

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS



Paleontología de la Formación San Diego,
entre la Joya y Playas de Tijuana, Baja California, México.

Tesis Profesional

Que para obtener el Título de:

BIOLOGO

Presenta:

JOSE ANGEL LARA

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS

CARRERA DE BIOLOGIA

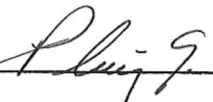
PALEONTOLOGIA DE LA FORMACION SAN DIEGO, ENTRE LA JOYA Y
PLAYAS DE TIJUANA, BAJA CALIFORNIA, MEXICO.

TESIS


QUE PRESENTA

JOSE ANGEL LARA


APROBADA POR:



Oc. Pedro M. Ruiz Guzman
Presidente



M.C. Faustino Camarena Rosales
Vocal



M.C. Carlos Márquez Becerra
Secretario

A mi Padre:

El señor José Lara Silva.

DEDICATORIA

A mi madre:

La señora, Juana Chavarria García.

A mis tres desastrosos sobrinos:

Arturito, Ana Belinda y Gregorio.

A mis hermanas:

Margarita y Belinda.

AGRADECIMIENTO

A: todas aquellas personas que de una u otra manera, me dieron el apoyo y su crítica acertada para la elaboración de esta tesis; especialmente a:

Mi director de tesis Oc. Pedro M. Ruiz Guzman, por darme la oportunidad de la elaboración de este humilde trabajo.

Al Dr. Tom A. Démère y al Museo de Historia Natural de San Diego, California, por su gran ayuda al permitirme el acceso a la colección paleontologica, así como su colaboración en la identificación de algunos fósiles problema.

A mis sinodales: M.C. Faustino Camarena Rosales y al M.C. Carlos Márquez Becerra. Por sus sugerencias y comentarios en la revisión de la tesis.

Oc. Evarista Arellano García, por sus sugerencias y el tiempo dedicado en leer mi tesis.

A mis amigos: Bio. Guadalupe Vargas, P.Oc. M.Martin Villalobos y Bio. Rita Ibarra.

Al señor Jhon W. Kromer y a Rubén D. Saaib; por su gran ayuda en el transporte aereo, para hacer las tomas fotográficas del área de estudio.

RESUMEN

Los afloramientos de la Formación San Diego, localizados en el noroeste del Estado de Baja California fueron estudiados con el objeto de describir la composición faunística, y relacionar el grado de conservación de los fósiles con los procesos que dieron origen a los depósitos. Se localizaron nuevos yacimientos fosilíferos, encontrándose 37 especies de gasterópodos de los cuales 7 están restringidas a una edad de Plioceno; con excepción de dos, su registro fósil se extiende al Holoceno, con formas que habitaron en áreas poco profundas (menos de 45 m). Las especies fueron depositadas en paleoambientes cercanos a la costa, en playas de arena con secciones rocosas. El grado de conservación de la mayoría de los gasterópodos, evidencian transporte, con excepción de una localidad, donde la preservación de sus estructuras es completa.

ABSTRACT

The outcrops of the San Diego Formation, located in northwest Baja California were studied to describe the faunistic composition, and to relate the conservation degree of the fossils with the processes that originated the deposits. New fossils beds were located, finding 37 species of gastropods of which 5 are restricted Pliocene age. With the exception of two, their fossil record extends to the Holocene, with forms then inhabited shallow areas (less than 45 m.). the species were deposited on paleoenvironment near the coast, in sandy beaches with rocky section; the conservation degree of the majority of the gastropods evidence transportation, with exception of one locality, where preservation of their structure is complete.

INDICE

Dedicatoria.....	II
Agradecimientos.....	III
Resumen.....	IV
Abstract.....	V
Indice.....	VI
Lista de Tablas.....	VII
Lista de Figuras.....	VIII
1.- Introducción.....	1
2.- Antecedentes.....	3
3.- Objetivos.....	10
4.- Area de Estudio.....	11
5.- Material y Método.....	13
6.- Descripción de las Localidades.....	17
7.- Resultados.....	23
8.- Discusión.....	50
9.- Conclusión.....	53
10.- Catalogo.....	56
11.- Bibliografía.....	110
12.- Apéndice.....	116

LISTA DE TABLAS

1.- Lista de gasterópodos fósiles de la Formación San Diego en el municipio de Tijuana.....	24
2.- Rango Geológico de gasterópodos fósiles de la Formación San Diego, en la localidad FCBC-PT5.....	27
3.- Rango geológico de gasterópodos fósiles de la Formación San Diego, en la localidad FCBC-PT6.....	30
4.- Ambiente bentónico de gasterópodos fósiles de la Formación San Diego, en la localidad FCBC-PT6.....	33
5.- Rango geológico de gasterópodos Fósiles de la Formación San Diego, en la localidad FCBC-PT7.....	33
6.- Ambiente bentónico de gasterópodos Fósiles de la Formación San Diego, en la localidad FCBC-PT7.....	36
7.- Rango geológico de gasterópodos fósiles de la Formación San Diego, en la localidad FCBC-PT7.....	36
8.- Rango geológico de gasterópodos fósiles de la Formación San Diego, en la localidad FCBC-PT9a.....	38
9.- Ambiente bentónico de gasterópodos fósiles de la Formación San Diego, en la localidad FCBC-PT9a.....	41
10.- Rango geológico de gasterópodos fósiles de la Formación San Diego, en la localidad FCBC-PT9b.....	42
11.- Rango geológico de gasterópodos fósiles de la formación San Diego, en la localidad FCBC-PT9c.....	45
12.- Rango geológico de gasterópodos fósiles de la Formación San Diego, en la localidad FCBC-LJ2.....	48

LISTA DE FIGURAS

1.- Mapa del noroeste de Baja California, mostrando las localidades estudiadas.....	12
2.- Formas y medidas morfológicas utilizadas en la descripción de los fósiles.....	16
3.- Índice de dominancia en la localidad FCBC-PT5.....	28
4.- Índice de dominancia en la localidad FCBC-PT6.....	31
5.- Índice de dominancia en la localidad FCBC-PT7.....	34
6.- Índice de dominancia en la localidad FCBC-PT8.....	37
7.- Índice de dominancia en la localidad FCBC-PT9a.....	39
8.- Índice de dominancia de la localidad FCBC-PT9b.....	43
9.- Índice de dominancia de la localidad FCBC-PT9c.....	46
10.- Índice de dominancia de la localidad FCBC-LJ2.....	49
11.- Morfología general de la concha de un gasterópodo.....	55

INTRODUCCION.

El hombre a través del tiempo ha querido conocer sobre el pasado de todos los organismos, indicando las causas posibles de su preservación, así como el ambiente que existió en aquellas épocas. Es también mediante el estudio de los fósiles que logramos obtener conocimientos acerca de nuestros orígenes.

El registro fósil solo representa una pequeña porción de los grupos de organismos que han existido en el pasado geológico: si bien en periodos más antiguos, el registro fósil es menos abundante que en los más recientes, esto no significa que no haya existido una gran diversidad. Así el registro del Cenozoico, es mayor que el del Mesozoico y éste a su vez, que el del Paleozoico. De manera similar, la preservación de los depósitos fosilíferos se ve disminuída con el tiempo, por regla general, debido a los diferentes factores bióticos y abióticos a los que todo ambiente sedimentario está sometido, de manera que los yacimientos más recientes tienen mayor grado de conservación y ésta disminuye con el tiempo.

En la península de Baja California, la mayoría de los depósitos marinos del Plioceno, cuya antigüedad se ha fechado de 2 a 5.1 millones de años (Harland, 1982), están dispuestos a lo largo de la línea costera oeste de Baja California. En ellos se encuentran incluso representados, grupos de la fauna y flora actuales.

Los afloramientos fosilíferos localizados en el suroeste de la ciudad de Tijuana, pertenecientes a la Formación San Diego del Plioceno (Rowland, 1968), están caracterizados por una gran diversidad de gasterópodos, sin que hayan sido estudiados

con detalle en fechas recientes, lo que motivó a ampliar el conocimiento del área, y la composición faunística entre los diferentes vacimientos fosilíferos. Se determinó el paleoambiente; también se localizaron nuevos depósitos. Además se elaboró un catálogo de los gasterópodos fósiles de la Formación San Diego, ya que a la fecha, no existe uno para esta área.

ANTECEDENTES

ESTRATIGRAFIA. En base a los estudios realizados por diversos autores entre los que se encuentra a Gastil "et al". (1975); Rowland. (1968); Scheidermann y Kuper. (1979); Deméré. (1982); Minch. (1964, 1967); así como Ashby y Minch. (1984) entre otros, se ha observado que la actividad tectónica, además de las fluctuaciones en el movimiento del continente y del mar, ocasionaron que en el primer caso, se conformaran estructuras ígneas extrusivas e intrusivas; en cuanto al segundo, que se depositaran rocas sedimentarias marinas y no marinas en el Mesozoico tardío y Cenozoico de Baja California (Valentine y Rowland. 1970: entre otros). Con esta información se llegaron a constituir las diferentes unidades estratigráficas que están expuestas en San Diego, Playas de Tijuana y Rosarito.

A continuación se citan en orden cronológico las diferentes unidades estratigráficas para el área de Playas de Tijuana-Rosarito. (Minch. 1964):

- a).- Eoceno.- El grupo Powey, constituido por arenisca fina, cuyo espesor sobrepasa los 30 m.
- b).- Mioceno.- El Miembro Mira al Mar, de la Formación Rosarito Beach, representados por basaltos de 91.35 m.
- c).- Plioceno.- La Formación San Diego con arena fina y conglomerados con un espesor de 91.35 m.
- d).- Pleistoceno.- La Formación Linda Vista, Conglomerados y arenisca consolidados y no consolidados de 3 a 6 m. Terraza consolidada y no fosilífera, la mas superior es aluvi6n indiferenciado.

La arenisca de colores claros que se encuentran en muchas

áreas de la porción suroeste de San Diego, California pertenece a la Formación San Diego y sus vacimientos se extienden atravesando la línea internacional hasta adentrarse al noroeste de Baja California (Rowland, 1968).

Los estudios realizados por Hertlein y Grant (1944), en el área de San Diego, permitieron establecer que la Formación San Diego, es definitivamente de Plioceno y tentativamente puesto en Plioceno medio. Ellos marcan que el primero en usar el nombre de Formación San Diego fue Arnold en 1902. Además, indican que el afloramiento de Playas de Tijuana es equivalente a la Terraza Nestor, la cual presenta una elevación de 7.61 m a 30.45 m y es relativamente no disectado, no consolidado y con rocas sedimentarias no fosilíferas. Las Terrazas que yacen al este de Playas de Tijuana tienen un rango de elevación de 74.60 a 91.35 m y que está dividido en Eoceno, Mioceno, Plioceno, sedimentos del Pleistoceno y rocas volcánicas; estas terrazas se formaron durante las regresiones y transgresiones del mar.

Los afloramientos geológicos de Tijuana a Rosarito fueron mapeadas y descritas por Minch (1967), indicando que la Formación San Diego fue depositada sobre el Miembro Costa Azul de la Formación Playa Rosarito de edad Mioceno, que está compuesto en su mayoría de basalto, tobas, areniscas, brechas y calizas.

La Formación San Diego está dividida en dos miembros: el miembro inferior que consta de arenisca de tamaño fino o grueso, de color gris claro a café, contiene ocasionalmente lentes de conglomerados; la parte superior mide 60.1 m de espesor; la parte basal de este miembro es comunmente de

conglomerados con 4.6 m de grosor y es rico en localidades fosilíferas.

El miembro superior está compuesto de arena y arenisca de granulación media a gruesa de color café amarillento, y conglomerados de guijarros; varios componentes de esta sección, parecen ser no marinos. (Minch, 1967; 1970; Valentine y Rowland, 1970; Rowland, 1972).

La sección de la Joya estudiada por Ashby y Minch (1984), consiste de rocas de arenisca y conglomerados de canal, que corresponden al Plioceno de la Formación San Diego que sobreyacen a tobas pertenecientes al Mioceno medio de la Formación Playa Rosarito. La localidad inferior del área de la Joya está compuesta por lechos arenosos que presentan alta concentración de fragmentos de conchas y sobre la superficie de basalto, existen conglomerados basales irregulares y estratos de arenisca de la Formación San Diego. La arenisca basal está compuesta de lechos no bien confirmados a formas masivas finamente granuladas y angulares, que presentan una coloración de verde-grisáceo a café, conteniendo abundantes fósiles cristalizados.

BIOESTRATIGRAFIA:

En los trabajos realizados por Wicander (1970) y Deméré (1982), se propone que la Formación San Diego corresponde al Plioceno, empleando como evidencia, la existencia de diversos megafósiles y foraminíferos bentónicos. Wicander (1970), considera que la Formación San Diego fué depositada en un ambiente litoral a sublitoral que progresivamente se

tornó somero; la fauna planctónica está caracterizada por especies de aguas frías como, *Globigerina pachyderma*, y de aguas cálidas como, *Globigerinoides trilobus trilobus*, y 30 especies más que sugieren una edad de Plioceno.

Rowland (1968), correlacionó las especies extintas en el noroeste de Baja California con las de San Diego, Ventura, Santa Marta y San Joaquin Valley en el área de California, donde éstas son características de un estrato del Plioceno. Las especies extintas son: *Dendraster ashleyi* forma *ynezensis*, *Anadara trilineata*, *Chlamys parmeleei*, *Pecten (Patinopecten) dilleri*, *Pecten healeyi*, *Ostrea erici*, *Dosina ponderosa*, *Terebra martini*, *Acanthina emersoni*, *Nassarius grammatus*.

Deméré (1982), indica que Arnold en 1903, propuso dos horizontes faunales dentro de la Formación San Diego, basándose en los afloramientos situados en Pacific Beach, donde reconoció un horizonte inferior caracterizado por *Pecten (Patinopecten) healeyi*, *Pecten stearnsii*, *Opalia anomalia* y *Olivella varicostata*, siendo la primera, la más abundante y un horizonte superior caracterizado por: *Dendraster ashleyi*, *Crepidula princeps*, *Pecten bellus*, y raramente *Pecten healeyi*.

Los trabajos realizados por Rowland (1969), Valentine y Rowland (1970), determinaron que las unidades marinas de San Diego se extienden hacia el sur, introduciéndose al noroeste de Baja California, esto incluye la Formación San Diego del Plioceno y quizás, tal vez del Plioceno inferior. Concluyeron también que la evaluación paleoecológica de las especies extintas, aunada al análisis del sedimento sugieren que la fauna preservada en esa unidad, representa un ambiente

sublitoral de profundidades someras que contiene salientes rocosas expuestas, mismas que se originaron de los depósitos volcánicos del Mioceno, los cuales están por debajo del estrato fosilífero; así como playas de arena y un sublitoral arenoso; probablemente la costa presentó zonas rocosas y playas de arena en forma de bolsillo.

En los estudios Paleontológicos y Paleoecológicos de la Formación San Diego realizados por Shatzinger (1972), Hitzmann (1980) y Figueroa (1982), en el condado de San Diego, al sur del río Tia Juana y en Telegraph Canyon, se encontró una fauna muy variada de moluscos, de las cuales, algunas especies están restringidas solo al Plioceno, como: *Cancellaria hemphilli*, *Acteon cf. A. grandior*, *Ophiodermella graciosa*, entre otras; así como *Exiloida rectirostris*, *Littorina planaxis*, *Tellina carpenteri* y *Turbonilla idea*, indicadoras de Plioceno tardío (post-Plioceno). Además se determinó que estos especímenes fueron depositados en un medio ambiente sublitoral con una profundidad de 9 a 27 m en un sustrato de arena de granulación gruesa; en playas de arena con salientes rocosas y con influencia de mar abierto. La presencia de *Bittium asperum* en los depósitos, indica que la temperatura mínima no fue menor de los 13 grados centígrados, y que la temperatura máxima fue de 21 grados centígrados.

Minch (1964), hizo un estudio geológico y paleoecológico del área de Playas de Tijuana encontrando 52 taxa identificadas a nivel especie; de las cuales, cinco están restringidas dentro de la edad Plioceno: *Anadara Scapharca trilineata*, *Pecten Pecten opuntia*, *Pecten Patinopecten healeyi*, *Venus Chione securis* var.

fernandoensis y *Cancellaria hemphilli*. Además de éstas, quince tienen un rango de Plioceno a Reciente, tres de Plioceno a Pleistoceno. Las especies extintas son de gran importancia para establecer la edad del estrato.

Las localidades estudiadas por Rowland (1972), de la Formación San Diego en el noroeste de Baja California, contienen *Calliostoma*, *Ocenebra*, *Acanthina*, *Tegula*, *Thais*, *Architectonica*, *Ostrea*, e *Hinnites*, que representan un ambiente litoral a sublitoral rocoso. La presencia de *Dendraster*, *Dentalium*, *Cadulus*, *Tivela* y ciertos bivalvos, sugieren un ambiente sublitoral de mar abierto con sustrato de arena. Las especies de *Nucula*, *Panope*, *Spisula*, *Tresus* y *Nassarius*, son elementos predominantes de un sustrato limoso o limoso-arenoso a profundidades de sublitoral o en una área protegida.

La fauna de esta unidad está representada por las especies extintas: *Pecten healeyi*, *Anadara trilineata*, *Chlamys parmeleei* y *Acanthina emersoni*. Además la existencia de ciertos grupos sugiere dos habitats distintos: un litoral a sublitoral inferior rocoso, caracterizado por *Calliostoma*, *Tegula*, *Acanthina*, *Thais*, *Penitella*, y *Balanophyllia*; el segundo corresponde a un ambiente sublitoral semiprotegido cuyo sustrato arenoso a limoso estuvo poblado por: *Panope*, *Nuculana*, *Laevicardium*, *Dosinia*, *Acila*, *Protothaca*, *Spisula*, *Siliqua*, *Terebra*, *Dentalium*, y otros grupos entremezclados como: *Calliostoma costatum*, *Tachyrhynchus erosus*, *Frosus mayor* y *Chlamys hastata* forma *hericia*, siendo estas últimas, indicadoras de aguas frías.

Ashby y Minch (1984), muestran dos localidades cerca de La

Joya, las cuales representan paleoambientes cercanos a la costa, la primera contiene un grupo epifaunal de litoral a sublitoral, caracterizado por los siguientes géneros: *Balanus*, *Acanthina*, *Calliostoma*, *Olivella*, *Cantharus*, *Polinices*, *Tegula*, *Thais*, y *Turritella*. El segundo componente consiste en un grupo infaunal caracterizado por: *Acila*, *Anadara*, *Chione*, *Chlamys*, *Dosinia*, *Siliqua*, *Spisula*, *Protothaca* y *Calyptraea*, correspondiendo a zonas protegidas con arena fina y sustrato fangoso; también encontraron una fauna vertebrada caracterizada por: *Carcharodon megalodon*, *Carcharodon sulcidens*, *Isurus plana*, *Carcharhinus sp.* y *Myliobatis sp.*, así como huesos de ballenas y delfines. Se asume que los restos de estos grupos se acumularon cerca de la costa al morir.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL.

Describir la Paleofauna de la Formación San Diego en el área comprendida entre la Joya y Playas de Tijuana. Baja California

OBJETIVOS INTERMEDIOS.

- 1.- Localizar nuevas áreas de estudio.
- 2.- Conocer y describir la composición faunística de las diferentes localidades fosilíferas.
- 3.- Determinar las especies dominantes.
- 4.- Elaborar un catálogo de la clase Gastrópoda.

AREA DE ESTUDIO

El estudio se realizó en el área comprendida en la zona costera entre la Joya (kilómetro 14 carretera escénica Tijuana-Ensenada) y Playas de Tijuana, entre los 32° 27' 49" y 32° 31' 53" Latitud Norte y los 117° 3' 50" y 117° 7' 20" Longitud Oeste; adentrándose por los cañones existentes desde la costa, hacia el área de San Antonio de los Buenos, en la región noroeste del Estado de Baja California. (Fig. 1).

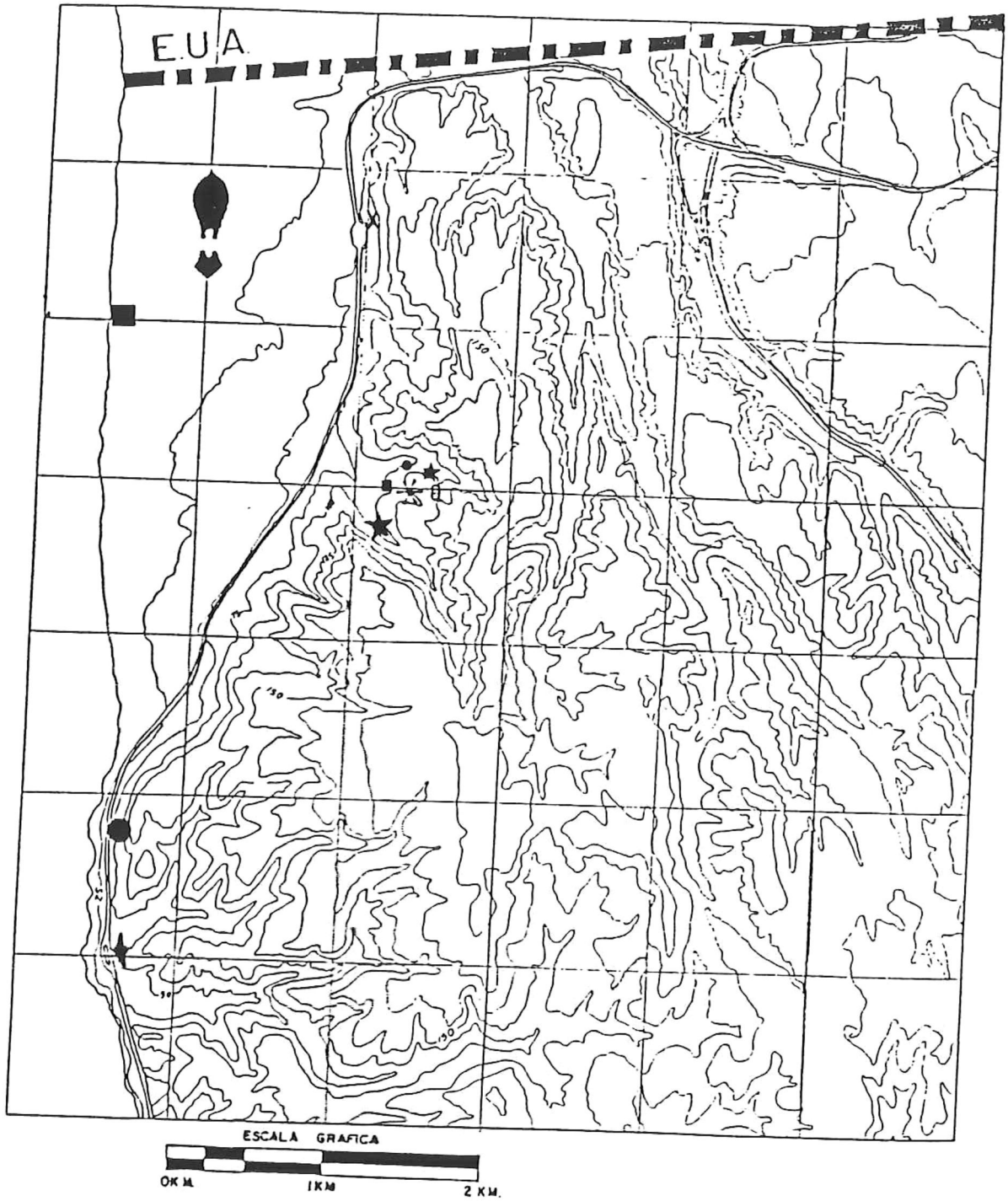


Fig. A.- Mapa del noroeste de Baja California mostrando las localidades estudiadas. ■.-FCBC-PT1. X.- FCBC-PT3 ●.- FCBC-PT4. ■.- FCBC-PT5. *.- FCBC-PT6. ★.- FCBC-PT7. ○.- FCBC-PT8. ★.- FCBC-PT9a, 9b, 9c, ●.- FCBC-LJ1. ◐.-FCBC-LJ2

MATERIAL Y METODO

Primeramente se efectuaron 3 salidas de reconocimiento de la región para localizar los afloramientos fosilíferos correspondientes al Plioceno; ello consistió en recorrer la región adentrándose por los caminos y cañones existentes desde la costa, hacia el área de San Antonio de los Buenos.

Una vez localizados los afloramientos se realizaron 5 salidas de colecta y se procedió a extraer el material expuesto mediante un muestreo exhaustivo; de forma tal que aún los ejemplares menos abundantes pudieran ser colectados, para así evitar el sesgo hacia los dominantes.

Ya extraído el material, se procedió a etiquetar los fósiles, anotando en la libreta de campo: Localidad, clave de cada uno de ellos, grupo taxonómico al que pertenece, su grado de conservación, posición que guardaban dentro del depósito y características del sedimento. Los ejemplares que por el tipo de matriz que se encontraban no pudieron ser separados en el campo, se llevaron al laboratorio.

En el laboratorio se efectuó la separación de aquellos especímenes inmersos en la matriz sedimentaria, para esto se utilizaron diferentes procedimientos.

Para los que estaban inmersos en roca, se utilizó para su separación la ayuda de cinceles de diferentes medidas, martillo; de forma que se fue triturando la roca logrando con esto que se pudieran separar y descubrir organismos dentro de la roca que no eran visibles; en algunos casos se utilizó la máquina cortadora de roca para la separación; este material es característico de las localidades FCBC-PT1 y FCBC-PT3.

Los fósiles que estaban inmersos en sedimento no consolidado se separaron con la ayuda de un tamiz, con malla de 0.5 cm de diámetro; los fósiles mayores que 0.5 cm se separaron manualmente, para aquellos que eran menores se emplearon tamices con una malla de 2.36 mm a 0.45 mm en éstos se utilizó el estereoscopio para su separación.

PREPARACION DEL MATERIAL PARA SU IDENTIFICACION

El material que estaba inmerso en sedimento no consolidado se limpió con agua y jabón, para esto se utilizó un cepillo dental, brocha y escoplos; algunos sólo fue necesario limpiarlos con la brocha o cepillo; a aquellos que presentaron un vaciado interno, sólo se les eliminó el sedimento del área de la abertura, para que mostraran estructuras de importancia taxonómica que ayudaran a su identificación, y además al conservar parte del material interior se tuvo una mayor consistencia, evitando el riesgo de fragmentación al momento de manipularlos. Los fósiles rotos fueron unidos con pegamento para roca.

Algunos no se pudieron limpiar con ninguno de estos métodos debido a su fragilidad; los organismos que al tacto se desintegraban, son característicos de la localidad FCBC-PT4. Para éstos se utilizó silicón acrílico en "spray" y un mínimo de manipulación para que así evitar su fragmentación. Se procedió posteriormente a identificar los ejemplares a nivel especie; auxiliándose para ello de referencias tales como las de Gabb (1869), Arnold (1903), Grant y Gale (1931), Keen (1971), Hertlein y Grant (1972), Abbott (1974), entre otros.

Se cuantificaron los individuos de cada grupo taxonómico y se determinaron las especies dominantes mediante el Índice de Dominancia de Simpson (Brower y Zar, 1979), que está dado por la siguiente ecuación:

$$ID = \frac{n(n-1)}{N(N-1)}$$

Donde: ID = Índice de dominancia.

n = Número de individuos de la i-ésima especie.

N = Número total de individuos

Con los datos obtenidos, se determinó la especie o especies que caracteriza a la asociación fósil y así se efectuó el diagnóstico del ambiente previo a la formación del depósito. Para la identificación del ambiente bentónico marino se hizo de acuerdo a la modificación realizada por Valentine (1961), a la propuesta por Hedgpeth (1957).

Los fósiles colectados pasaron hacer parte del acervo museográfico del laboratorio de Paleobiología, de la Facultad de Ciencias.

Los ejemplares más completos y que presentan sus características morfológicas más marcadas, fueron seleccionados para integrar el catálogo fotográfico de los grupos fósiles de esta unidad estratigráfica.

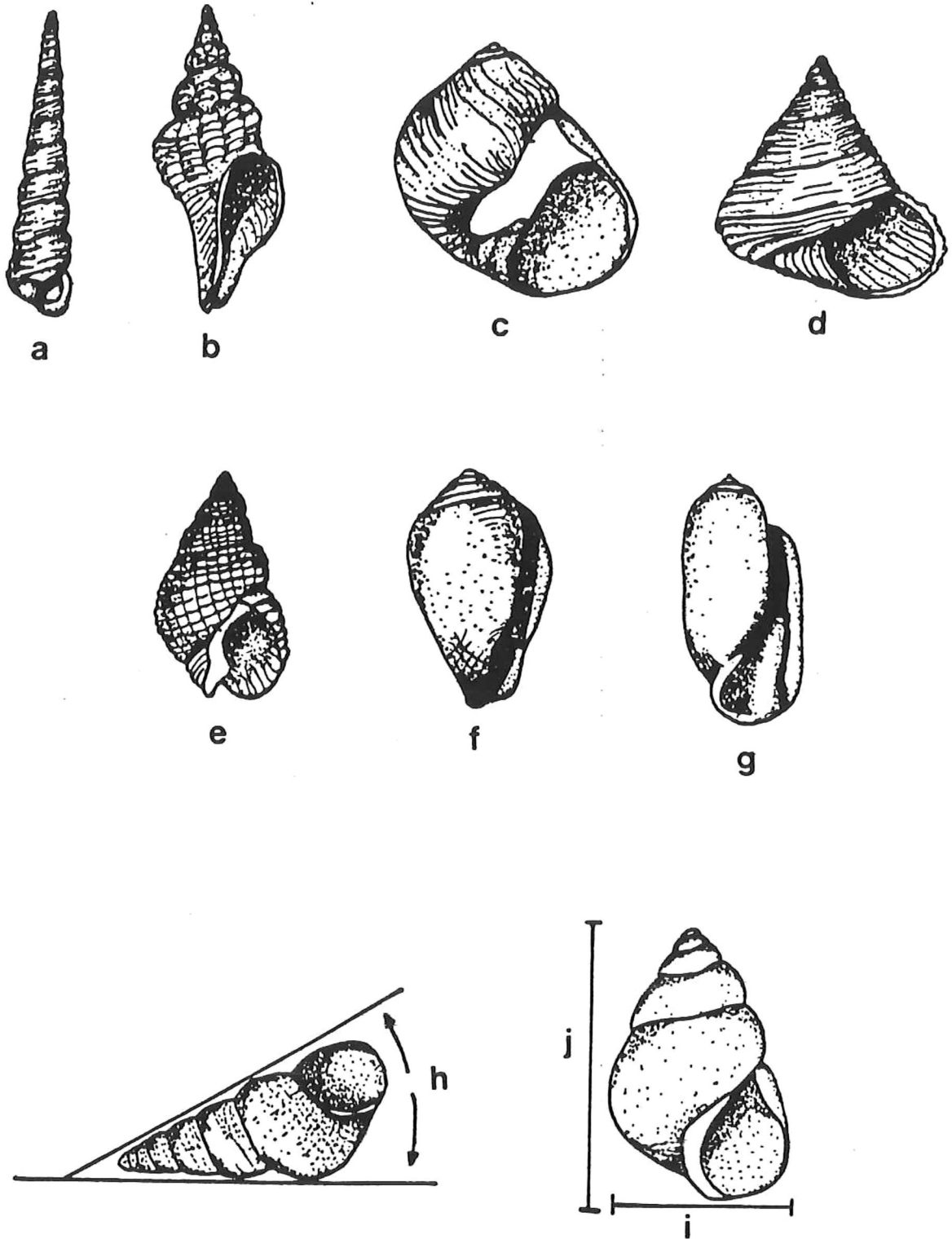


Figura 2.- Algunas formas y medidas morfométricas utilizadas en la descripción de los fósiles. a). Turriculada, a). Fusiforme. c). Globosa, d). Piramidal, e). Turbinada, f). Conica, g). Cilíndrica, h). Angulo ápical, i). Ancho, j). Alto o Largo.

DESCRIPCION DE LAS LOCALIDADES

LOCALIDAD No FCBC-PT1.

EDAD: Plioceno F.S.D.

DESCRIPCION: El afloramiento fosilífero se localiza en un arroyo utilizado para el desagüe de aguas negras, que desemboca en la playa. La localidad se encuentra a 40 m al sur del final de las avenidas. Paseo Playas y Parque Azteca; el estrato tiene un grosor de 15 a 30 cm una longitud de aproximadamente 30 m presentando una inclinación de 9 grados 50 minutos con dirección Este a Oeste; encontrándose en su porción inferior a una altura de 1 m. S.N.M. Litológicamente corresponde a una arenisca fina de color café-amarillento; el estrato fosilífero en algunas áreas está totalmente litificado, y en otras presenta el sedimento no consolidado, fácilmente disgregable.

LOCALIDAD No: FCBC-PT3

EDAD: Plioceno F.S.D.

DESCRIPCION: Esta localidad se ubica en los cerros que se localizan hacia el lado Oeste de la caseta de cobro de Playas de Tijuana; los afloramientos fosilíferos se encuentran en cortes de los cerros, los cuales están constituidos principalmente por arenisca de granulación mediana a fina, de color café-amarillento conteniendo lentes de conglomerados y seudonódulos consolidados. Los fósiles están contenidos en el interior de seudonódulos.

LOCALIDAD No: FCBC-PT4.

EDAD: Plioceno F.S.D.

DESCRIPCION: Se localiza en Playas de Tijuana a 85 grados Noroeste tomando como referencia el tanque No 5. que se localiza en el km 6 carretera tijuana-Ensenada. Se encuentra entre los cerros en un corte del camino a una altura de 90 m S.N.M. El yacimiento tiene una longitud de 17 m y una altura de 40 cm; el sedimento es muy fino, no consolidado de un color café-grisáceo. El material fosilífero tiene un alto grado de alteración, presentando dilución química, donde los carbonatos casi han desaparecido y los fósiles al tacto se destruyen, por lo que es muy difícil ser colectados; los fósiles presentan un color rosa característico, todos presentan vaciado no consolidado y no están fragmentados.

LOCALIDAD No: FCBC-PT5

EDAD: Plioceno F.S.D.

DESCRIPCION: Esta localidad se encuentra en el área de Playas de Tijuana a 30 grados Sureste, tomando como referencia el tanque No.5; el estrato fosilífero presenta una longitud de 12 m un grosor de 20 a 30 cm una inclinación de 12 grados longitud Oeste a una altura de 90 m S.N.M.

El sedimento está constituido por arenisca fina de un color grisáceo, no está litificado y en algunos casos presenta vetas de yeso de un color café, en algunos casos también los fósiles presentan su vaciado de yeso junto con la concha original; los organismos se encuentran en su mayoría muy fragmentados.

LOCALIDAD No: FCBC-PT6

EDAD: Plioceno F.S.D.

DESCRIPCION: Este yacimiento está localizado aproximadamente a 150 m en dirección Noroeste de la localidad FCBC-PT5. a 97 m S.N.M. este afloramiento parece extenderse por todo lo que es la cumbre del cerro y se localiza a 15 cm bajo el nivel del suelo, presentando un grosor de 10 a 15 cm Por debajo del estrato se encuentra una capa de sedimento de granulación mediana a fina de color blanco.

El sedimento en ésta localidad está compuesto en su mayoría por arcilla, muy poca arena y materia orgánica, de un color café; los organismos no manifiestan efectos de una transportación marcada.

LOCALIDAD No: FCBC-PT7

EDAD: Plioceno F.S.D.

DESCRIPCION: La localidad se encuentra aproximadamente a 70 m al Noroeste de la localidad FCBC-PT6 y a una altura de 95 m S.N.M. es un pequeño estrato que se distribuye a 10 cm por debajo de la superficie del suelo; presenta un grosor de 10 cm una longitud discontinua de aproximadamente 2 m El sedimento está constituido por arenisca de granulación mediana a fina de color amarillo-grisáceo; el estrato fosilífero no se encuentra consolidado, los fósiles presentan vaciado de arenisca junto con su concha original, de un color blanco-amarillento.

LOCALIDAD No: FCBC-PT8

EDAD: Plioceno F.S.D.

DESCRIPCION: Se localiza a 50 m hacia el Oeste de la localidad FCBC-PT6, encontrándose a una altura de 110 m S.N.M. Es un pequeño estrato que se encuentra a 10 cm por debajo de la superficie del suelo; tiene un espesor aproximado de 15 cm y una longitud no determinada; el sedimento es de color café-amarillento presentando poca arena, bastante arcilla y conglomerado. Los fósiles presentan un color blanco-amarillento, moldes y vaciados bien consolidados, así como también presentan su concha original.

LOCALIDAD No: FCBC-PT9a

EDAD: Plioceno F.S.D.

DESCRIPCION: Los yacimientos fosilíferos se localizan en un pequeño cañón tiene una orientación de Este a Oeste con una profundidad de 10 m y una anchura que va desde los 0.50 a 4 m en su parte más ancha.

El yacimiento fosilífero tiene un espesor de 15 cm de alto, una longitud visible de 7 m presentando una pendiente de 11 grados en dirección Oeste; este afloramiento se continúa en el otro extremo del cañón. El estrato está constituido por arenisca de color gris a café-amarillento, de grano mediano a fino y gran cantidad de fragmentos de conchas dándole un color blanco-amarillento al estrato, el cual está pobremente consolidado; el material fosilífero estuvo sometido a transporte intenso. Esta zona es muy húmeda y los fósiles están sometidos a alteraciones químicas..

LOCALIDAD No: FCBC-PT9b.

EDAD: Plioceno F.S.D.

DESCRIPCION: El estrato fosilífero se encuentra en la misma área que la localidad FCBC-PT9a. El estrato fosilífero presenta una inclinación de 20 grados 30 minutos en dirección Oeste, su espesor varía entre 10 y 30 cm con una longitud de 4 m visible. El sedimento está constituido principalmente por arenisca de granulación mediana a fina; de color gris a café-amarillento, el material fosilífero estuvo sometido a transporte intenso, lo que le da un color blanquecino caracterizando al estrato. El estrato se divide en dos y la continuación del estrato tiene la misma inclinación sólo que en dirección Este; esta área no es húmeda, se encuentra a 5 m al Oeste y 1.5 m por encima de la localidad FCBC-PT9a.

LOCALIDAD No: FCBC-PT9c.

EDAD: Plioceno F.S.D.

DESCRIPCION: Se localiza en el flanco Norte y a 1.50 m por encima de la localidad FCBC-PT9b; el estrato fosilífero presenta una inclinación de 5 grados Oeste, con un grosor de 30 cm y con 6 m de longitud visible, el sedimento está constituido por arenisca de granulación mediana a fina y muchos fragmentos de conchas, que le dan un color blanquecino al estrato, por encima de éste se encuentra conglomerado.

LOCALIDAD No: FCBC-LJ1.

EDAD: Plioceno F.S.D.

DESCRIPCION: La localidad se ubica en la entrada a la Joya, en un nuevo camino que construyeron hacia los ranchos adyacentes; el estrato fosilífero se encuentra en el corte sur del camino de aproximadamente 4 m de alto, en el cual el estrato sobresale a 2 m de altura, de 15 cm de espesor y con una longitud de 2 m. Está compuesto de sedimento de granulación mediana a fina de color café-amarillento; no consolidado, el estrato es de un color blanquecino.

LOCALIDAD No: FCBC-LJ2.

EDAD: Plioceno F.S.D.

DESCRIPCION: Esta localidad se encuentra en el Km 14, hacia el sur de la ciudad de Tijuana, en un corte ocasionado por la construcción de la carretera escénica Tijuana-Ensenada, a 90 m S.N.M; el estrato fosilífero se encuentra sobre la Formación Playa Rosarito; el cual está constituida principalmente por basalto de color negro y por debajo de este, presenta lo que corresponde a la arcilla metamorfozada de color rosa. (Minch, 1964). La base del afloramiento fosilífero presenta una longitud de 25 m; está compuesto, principalmente por conglomerado y arenisca de color café-amarillento; al parecer esto fue ocasionado por un canal o arroyo; el conglomerado disminuye en cantidad hacia el sur presentando en todo el estrato, fósiles que están fragmentados; éstos también disminuyen hacia el sur del estrato y presentan un color blanco-lechoso, principalmente los que se localizan dentro del conglomerado; algunos presentan vaciados ya consolidados junto con su concha original.

RESULTADOS

En las salidas de prospección se localizaron nuevos depósitos fosilíferos siendo estos: FCBC-PT1, FCBC-PT4, FCBC-PT5, FCBC-PT6, FCBC-PT7, FCBC-PT8, FCBC-PT9a, FCBC-PT9b, y FCBC-PT9c; las localidades FCBC-PT3, FCBC-LJ1 y FCBC-LJ2, fueron estudiadas previamente por: Ashby y Minch, 1984; Minch, 1964 y Rowland, 1968.

La localidad FCBC-PT1 se caracteriza por presentar una parte del material fosilífero muy fragmentado; en tanto que otra porción consiste de vaciados, los cuales se componen de arenisca fina, litificada y no litificada, de color café-amarillento. El grado de conservación es pobre y frecuentemente permanece húmedo el estrato. La composición faunística del depósito está dada por gasterópodos de los géneros: *Olivella*, *Nassarius*, *Polinices*, *Crepidula*, *Solariella* y *Turritella*. Algunas de las especies identificadas son: *Turritella cooperi*, *Nassarius grammatus*, *Terebra martini*, y *Cancellaria tritonidea*. (Tabla No.1). No fue posible cuantificar las abundancias, debido al grado de consolidación del estrato.

En la localidad FCBC-PT3, los fósiles se encuentran embebidos en los seudonódulos. Estos están totalmente consolidados compuestos por arenisca fina de un color gris a café-amarillento; los fósiles han perdido sus conchas originales sólo se pudo encontrar vaciados y moldes; el grado de conservación es pobre. En esta localidad sólo se encontraron los siguientes géneros: *Nassarius*, *Polinices* y *Solariella*.

Tabla No.1

PRESENCIA Y AUSENCIA DE GASTEROPODOS FOSILES DE LA FORMACION SAN DIEGO, EN EL MUNICIPIO DE TIJUANA.

ESPECIE:	LOC PT1	LOC PT3	LOC PT4	LOC PT5	LOC PT6	LOC PT7	LOC PT8	LOC PT9	LOC PT9	LOC PT9	LOC LJ1	LOC LJ2
<i>Acteosina</i> aff. <i>A. inculta</i> .				■			■	■	■	■		
<i>Acanthina emersoni</i> .					■							■
<i>Architectonica nobilis</i> forma. <i>discus</i> .				■								
<i>Bittium</i> (<i>Stylidium</i>) <i>eschrichii</i> .				■				■	■	■		
<i>Buccinidae</i> ?											■	
<i>Calliostoma</i> sp.				■								
<i>Calyptraea mamillaris</i> .				■				■		■		
<i>Calyptraea</i> (<i>Trochita</i>) <i>radians</i> .				■	■					■		
<i>Cancellaria hemphilli</i> .				■	■		■	■	■	■		■
<i>Cancellaria rapa perrini</i> .					■			■	■	■		
<i>Cancellaria tritonidea</i> .	■			■	■	■	■	■	■	■		■
<i>C. tritonidea</i> var. <i>fernandoensis</i> .				■	■	■	■	■	■	■		
<i>Cancellaria</i> sp.1								■				
<i>Conus californianus</i> .					■							
<i>Crepidula adunca</i> .							■	■	■	■		
<i>Crepidula excavata</i> .									■	■		
<i>Crepidula onix</i> .				■	■			■				
<i>Crepidula princeps</i> .					■		■	■	■	■		■
<i>Crepidula</i> sp.1									■			
<i>Crepidula</i> sp.2									■			
<i>Crepidula</i> sp.3									■			
<i>Diodora</i> aff. <i>D. inaequalis</i> .				■	■							
<i>Eulima rutita</i> .							■	■	■	■		
<i>Epitonium bellastriatum</i> .				■				■	■	■		
<i>Epitonium</i> sp.1				■	■			■	■	■		
<i>Epitonium</i> sp.2								■				
<i>Epitonium</i> sp.3								■				
<i>Epitonium</i> sp.4					■							
<i>Fusinus barbarensis</i> .				■	■	■	■	■	■	■		■
<i>Fusitriton oregonensis</i> .	■			■	■		■	■	■	■		■
<i>Jaton festiva</i> .									■			
<i>Kelletia kelletii</i> .					■	■	■	■	■	■		■
<i>Maxwellia gemma</i>				■								
<i>Megasurcula carpenteriana</i> .				■	■	■	■	■	■	■		■
<i>Megasurcula tryoniana</i> .				■	■		■	■	■	■		■
<i>Mitrella gausapata</i> .				■				■	■	■		

(Continuacion Tabla No.1)

PRESENCIA Y AUSENCIA DE GASTEROPODOS FOSILES DE LA FORMACION SAN DIEGO, EN EL MUNICIPIO DE TIJUANA

ESPECIE:	LOC PT1	LOC PT3	LOC PT4	LOC PT5	LOC PT6	LOC PT7	LOC PT8	LOC PT9	LOC PT9	LOC PT9	LOC LJ1	LOC LJ2
Muricidae												
<i>Nassarius grammatus.</i>	■			■								■
<i>Nassarius perpinguis.</i>					■							
<i>Nassarius sp.1</i>										■		
<i>Nassarius sp.2</i>										■		
<i>Neptunea swirnia.</i>	■				■		■					
<i>Mucella sp.</i>					■							
<i>Olivella baetica.</i>							■		■			
<i>Olivella buplicata.</i>				■			■					■
<i>Ollivella sp.</i>	■											
<i>Opalia varicostatum.</i>				■								■
<i>Polinices (Euspira) lewisii.</i>			■									■
<i>Polinices (Neverita) recluzianus.</i>	■		■									■
<i>Polinices sp.</i>	■											
<i>Seudomelatoma sp.</i>	■			■		■						
<i>Solariella peramabilis.</i>				■			■					■
<i>Solariella sp.</i>	■											
<i>Tegula funebris.</i>					■							■
<i>Terebra martini.</i>	■			■				■				■
<i>Turbonilla sp.</i>	■			■					■			
<i>Turritella cooperi.</i>	■				■			■				■
<i>Turritella sp.</i>							■					
<i>Volvulella cylindrica.</i>				■			■		■			

Localidad FCBC-PT4. el material sedimentario correspondiente a una arenisca fina de color café-grisáceo no consolidado; los fósiles colectados son muy frágiles; con un grado de conservación pobre, siendo imposible la extracción y cuantificación de los organismos. Los fósiles que pudieron ser extraídos e identificados son: *Polinices (Neverita) recluzianus*, *Polinices (Euspira) lewisii* y *Turritella cooperi*. Siendo el estrato fosilífero pobre en gastrópodos, lo que más abunda es la fauna acompañante como: *Pecten healeyi*, *Pecten stearnsii*, encontrándose algunos muy poco fragmentados, con las dos valvas y en su posición original.

En la localidad FCBC-PT5 los fósiles en su mayoría están fragmentados y retrabajados. Carecen de color y de algunas estructuras morfológicas originales; éstos son de un color blanco amarillento conteniendo aún su concha original o parte de ésta; en algunos casos, pocos fósiles presentan un vaciado de arenisca no consolidada o algunos sólo con cristales de yeso; pocos organismos solamente contienen el vaciado; los fósiles pequeños menores que 10 mm no se encuentran muy fragmentados como los mayores de 10 mm. El mayor que se colectó fue de 60.4 mm. En esta localidad se colectó una gran variedad de gastrópodos (Tabla No.1). Algunas de las especies identificadas son: *Cancellaria hemphilli*, *Cancellaria tritonidea* var. *fernandoensis*, *Nassarius grammatus*, *Opalia varicostatum* y *Terebra martini*, así como *Cancellaria tritonidea*, que tiene un rango geológico de Plioceno a Pleistoceno; *Diodora inaequalis* y *Valvulella cylindrica*, con un rango de Plioceno a Reciente y 6

Tabla No.2

RANGO GEOLOGICO DE GASTEROPODOS FOSILES DE LA FORMACION SAN DIEGO, EN LA LOCALIDAD FCBC-PTS

ESPECIES:		OLI	MIO	PLI	PLE	REC
1	<i>Acteocina</i> aff. <i>A. inculta</i> .	?	?	████████████████████		
2	<i>Architectonica nobilis</i> forma <i>discus</i> .			████████████████████		
3	<i>Bittium</i> (<i>Stylidium</i>) <i>eschrichii</i> .			████████████████████		
4	<i>Calyptraea</i> <i>manillaris</i> .		████████████████████			
5	<i>Calyptraea</i> (<i>Trochita</i>) <i>radians</i> .	?	?	████████████████████		
6	<i>Cancellaria</i> <i>hemphilli</i> .			██████████		
7	<i>Cancellaria</i> <i>tritonidea</i>			██████████████████		
8	<i>C. tritonidea</i> var. <i>fernandoensis</i> .			██████████		
9	<i>Crepidula</i> <i>onyx</i> .		████████████████████			
10	<i>Diodora</i> aff. <i>D. inaequalis</i>				██████████████████	
11	<i>Epitonium</i> <i>bellastriatum</i> .			██████████████████		
12	<i>Fusitriton</i> <i>oregonensis</i> .		████████████████████			
13	<i>Maxwellia</i> <i>gemma</i> .			██████████████████		
14	<i>Megasurcula</i> <i>carpenteriana</i> .			██████████████████		
15	<i>Megasurcula</i> <i>tryoniana</i> .				██████████████████	
16	<i>Mitrella</i> <i>gausapata</i> .		████████████████████			
17	<i>Nassarius</i> <i>grammatus</i> .			██████████		
18	<i>Olivella</i> <i>biplicata</i> .			██████████████████		
19	<i>Opalia</i> <i>varicostatum</i> .			██████████		
20	<i>Polinices</i> (<i>Euspira</i>) <i>lewisii</i> .		████████████████████			
21	<i>Polinices</i> (<i>Neverita</i>) <i>recluzianus</i> .	████████████████████	████████████████████	████████████████████	████████████████████	████████████████████
22	<i>Solariella</i> <i>peramabilis</i> .			██████████████████		
23	<i>Terebra</i> <i>martini</i> .			██████████		
24	<i>Volvulella</i> <i>cylindrica</i> .				██████████████████	

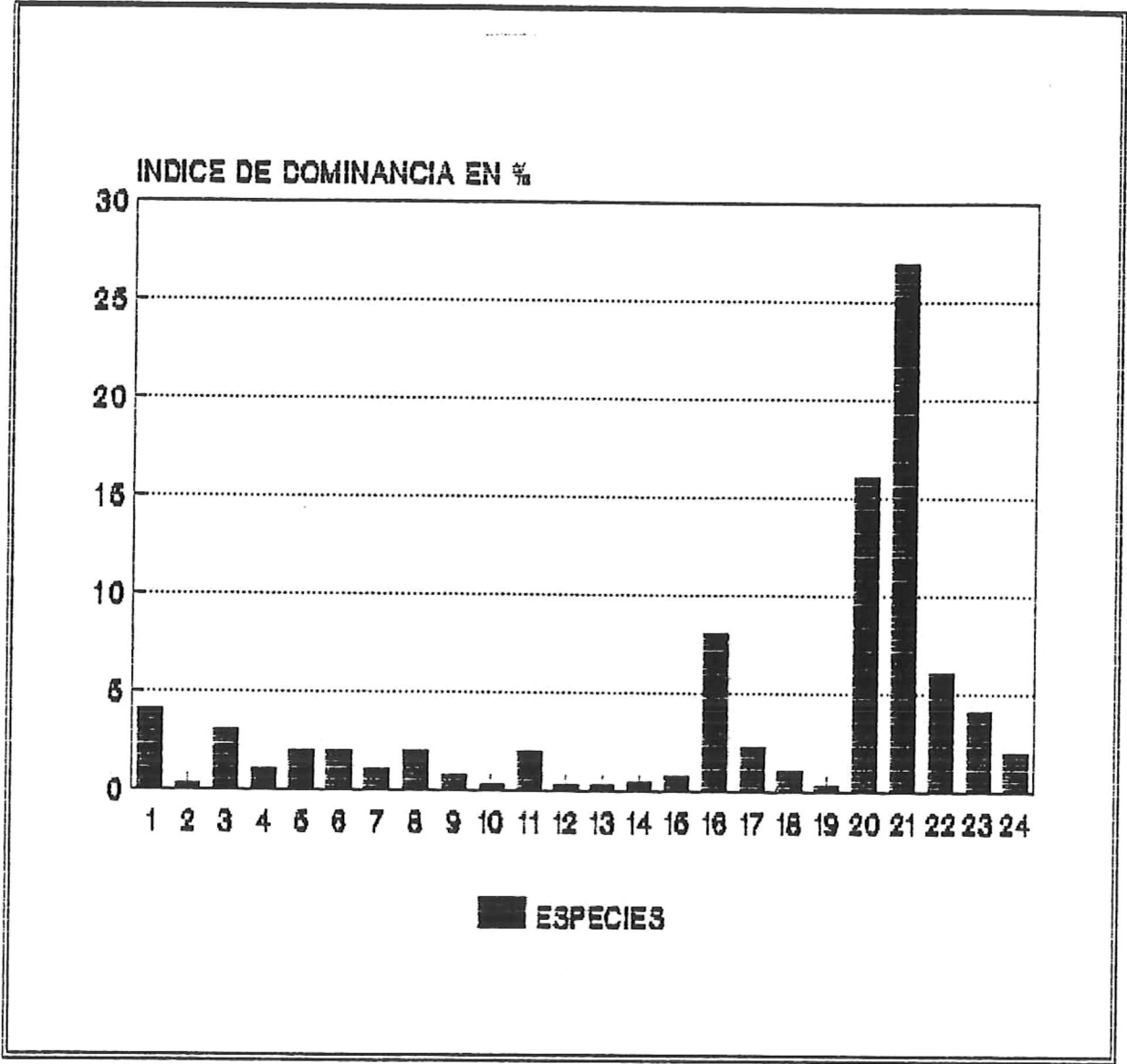


Figura 3.- Índice de dominancia de gasterópodos fósiles de la Formación San Diego, en la localidad FCBC-PTS.

especies más del Mioceno al Reciente (Tabla No.2). Las especies encontradas con mayor abundancia son *Polinices (Eupira) lewisii*, *Polinices (Neverita) recluzianus* y por *Mitrella gausapata*; las especies raras son: *Architectonica novilis forma discus*, *Diodora inaequalis*, *Fusitriton oregonensis*, *Maxwellia gemma* y *Opalia varicostata* (Figura No.3).

En la localidad FCBC-PT6 se han encontrado una gran cantidad de gastrópodos desde unos cuantos milímetros hasta el mayor que fue de 100 mm. En su mayoría las conchas están completas, pocas están retrabajadas en el que han perdido su color original, presentando un color blanco amarillento; el vaciado que presentan los fósiles está constituido principalmente por arcilla y muy poca arena. Se identificaron 25 especies, de las cuales algunas son: *Acanthina emersoni*, *Cancellaria rapa perrini*, *Cancellaria tritonidea var. fernandoensis*, *Nassarius grammatus*, *Opalia varicostatum*, y *Terebra martini*; con un rango geológico de Plioceno, también se identificaron a *Cancellaria tritonidea* y *Crepidula princeps*, con un rango de Plioceno a Pleistoceno; sólo una especie tiene su rango geológico de Pleistoceno a Reciente que es *Diodora inaequalis* (Tabla No.3). Las especies más abundantes encontradas son: *Polinices (Neverita) recluzianus*, seguido por *Olivella biplicata*, *Polinices (Eupira) lewisii*, y *Nassarius grammatus* (Figura No.4). En la (Tabla No.4) se muestra que estas especies tienen un ambiente que va desde laguna costera hasta el sublitoral interior profundo. Las especies raras son: *Conus californicus*, *Crepidula princeps*, *Diodora inaequalis*, *Tegula*

Tabla No.3

RANGO GEOLOGICO DE GASTEROPODOS FOSILES DE LA FORMACION SAN DIEGO, EN LA LOCALIDAD FCBC-PT6

ESPECIES:		OLI	MIO	PLI	PLE	REC
1	<i>Acanthina emersoni</i> .			████████		
2	<i>Caliptraea (Trochita) radians</i> .	?	?	████████████████████		
3	<i>Cancellaria hemphilli</i> .			████████		
4	<i>Cancellaria rapa perrini</i> .			████████		
5	<i>Cancellaria tritonidea</i> .			████████████████		
6	<i>C. tritonidea var. fernandoensis</i> .			████████		
7	<i>Conus californicus</i> .			████████████████████		
8	<i>Crepidula onix</i> .		████████████████████			
9	<i>Crepidula princeps</i> .		?	████████████		
10	<i>Diodora aff. D. inaequalis</i>				████████████	
11	<i>Fusinus barbansis</i>			████████████████		
12	<i>Fusitriton oregonensis</i> .		████████████████			
13	<i>Kelletia aff. K. kelletii</i> .			████████████████		
14	<i>Megasurcula carpenteriana</i> .			████████████████		
15	<i>Megasurcula tryoniana</i> .				████████████	
16	<i>Nassarius grammatus</i> .			████████		
17	<i>Nassarius perpinguis</i> .		?	████████████████		
18	<i>Neptunea smirnia</i> .	?	?	████████	████████	
19	<i>Olivella biplicata</i> .			████████████████		
20	<i>Opalia varicostatum</i> .			████████		
21	<i>Polinices (Euspira) lewisii</i> .		████████████████			
22	<i>Polinices (Neverita) recluzianus</i> .	████████████████				
23	<i>Solariella peramabilis</i> .			████████████████		
24	<i>Tegula funebris</i> .			████████████████		
25	<i>Terebra martini</i> .			████████		
26	<i>Turritella cooperi</i> .			████████████████		

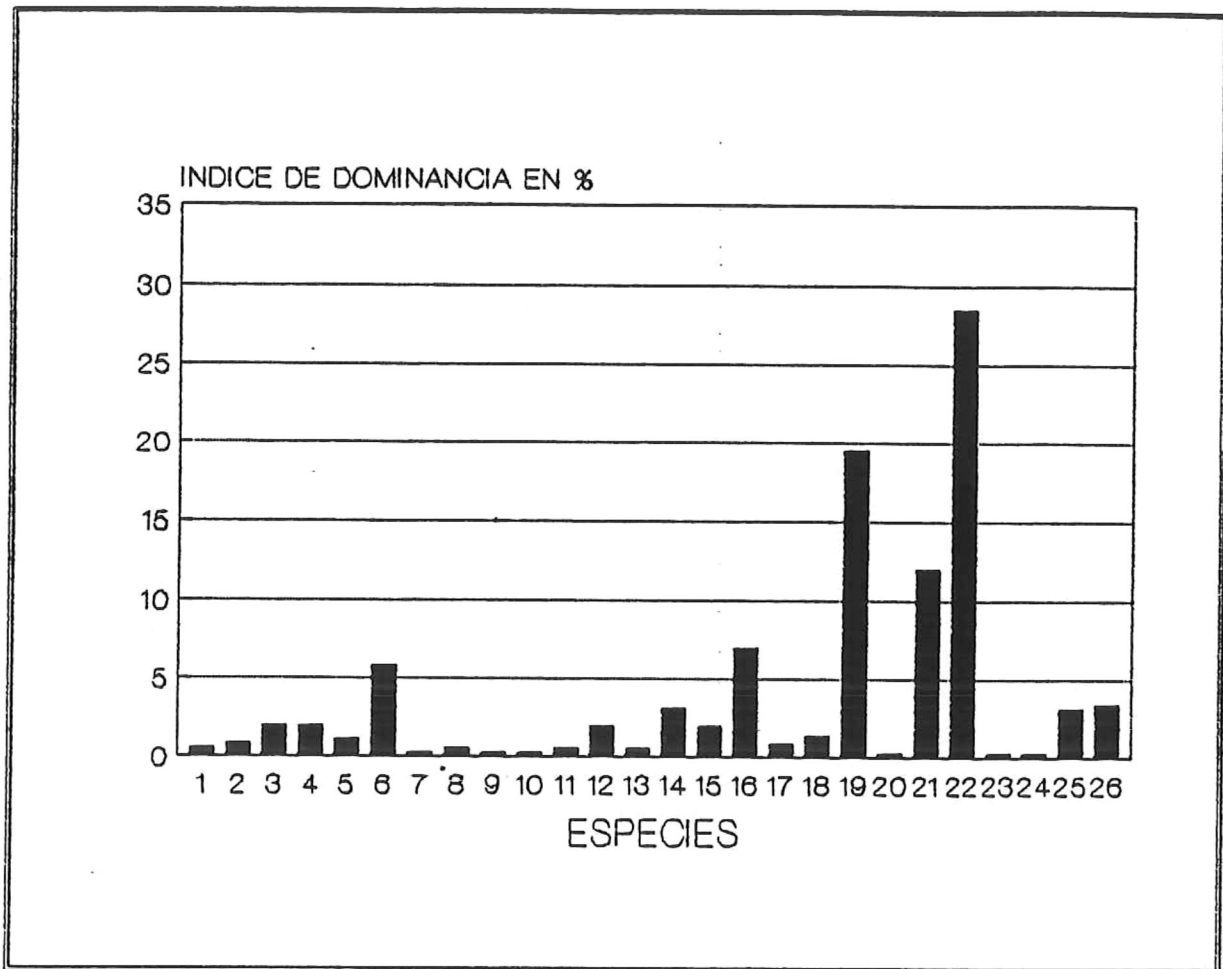


Figura 4.- Índice de dominancia de gasterópodos fósiles de la Formación San Diego, en la localidad FCRC-PT6.

funnebralis, *Solariella peramabilis* y *Opalia varicostatum*; se encontraron 3 especies que se distribuyen solamente en aguas profundas que son: *Fusinus barbarensis*, *Neptunea smirnia* y *Turritella cooperi*. También se encontró que los géneros *Polinices*, *Olivella*, *Megasurcula*, *Nassarius* y *Cancellaria* presentan perforaciones circulares en la concha.

La localidad FCBC-PT7 es poco abundante en gastrópodos fósiles, de los que fueron colectados algunos están fragmentados; presentan un color amarillento; la concha más grande que fue colectada es de 100 mm; presenta aún la concha original, con un vaciado no consolidado constituido por arenisca de granulación mediana a fina, las conchas están bien conservadas en los que se pueden apreciar estructuras finas; no presenta una transportación evidente. Se encontraron pocas especies de las cuales *Cancellaria tritonidea* var. *fernandoensis*, *Nassarius grammatus* y *Terebra martini*, tienen un rango geológico de Plioceno, así como *Cancellaria tritonidea*, que tiene su rango de Plioceno a Pleistoceno (Tabla No.5); las especies más abundantes son: *Polinices (Neverita) recluzianus*, *Polinices (Euspira) lewisii*, *Terebra martini* y *Turritella cooperi*, en la (tabla No.6) se observa que estas especies representan un ambiente desde laguna costera hasta el sublitoral exterior profundo. La única especie rara colectada fue *Cancellaria tritonidea* var. *fernandoensis* (Figura No.5).

Localidad FCBC-PT8 esta localidad es poco abundante en gastrópodos; los fósiles presentan un color amarillento a

ESPECIES:	LAGUNA COSTERA.	LITORAL ROCOSO.	LITORAL	ADLITORAL	SUBLITORAL SOMERO.	INTERIOR PROFUNDO.	SUBLITORAL SOMERO.	EXTERIOR PROFUNDO.
1	<i>Aoanthis emersoni.</i>							
2	<i>Caliptraea (Trochita) radians.</i>							
3	<i>Cancellaria henphilli.</i>							
4	<i>Cancellaria rapa perrini.</i>							
5	<i>Cancellaria tritonidea.</i>							
6	<i>C. tritonidea var. fernandoensis.</i>							
7	<i>Conus californicus.</i>							
8	<i>Crepidula onix.</i>							
9	<i>Crepidula princeps.</i>							
10	<i>Diodora aff. D. inaequalis.</i>							
11	<i>Fusinus barborensis.</i>							
12	<i>Fusitriton oregonensis.</i>							
13	<i>Kelletia aff. K. kelletii.</i>							
14	<i>Megasurcula carpenteriana.</i>							
15	<i>Megasurcula tryoniana.</i>							
16	<i>Nassarius grammatus.</i>							
17	<i>Nassarius perpinguis.</i>							
18	<i>Neptunea smirnia.</i>							
19	<i>Olivella biplicata.</i>							
20	<i>Opalia varicostatum.</i>							
21	<i>Polinices (Euspira) lewisii.</i>							
22	<i>Polinices (Neverita) recluzianus.</i>							
23	<i>Solarieilla permabilis.</i>							
24	<i>Tegula funebris.</i>							
25	<i>Terebra martini.</i>							
26	<i>Turritella cooperi.</i>							

Tabla No.5

RANGO GEOLOGICO DE GASTROPODOS FOSILES DE LA FORMACION SAN DIEGO, EN LA LOCALIDAD FCBC-PT7

ESPECIES:	OLI	MIO	PLI	PLE	REC
1	<i>Cancellaria tritonidea.</i>				
2	<i>C. tritonidea var. fernandoensis.</i>				
3	<i>Fusinus barborensis.</i>				
4	<i>Kelletia aff. K. kelletii.</i>				
5	<i>Megasurcula carpenteriana.</i>				
6	<i>Nassarius grammatus.</i>				
7	<i>Polinices (Euspira) lewisii.</i>				
8	<i>Polinices (Neverita) recluzianus.</i>				
9	<i>Terebra martini.</i>				
10	<i>Turritella cooperi.</i>				

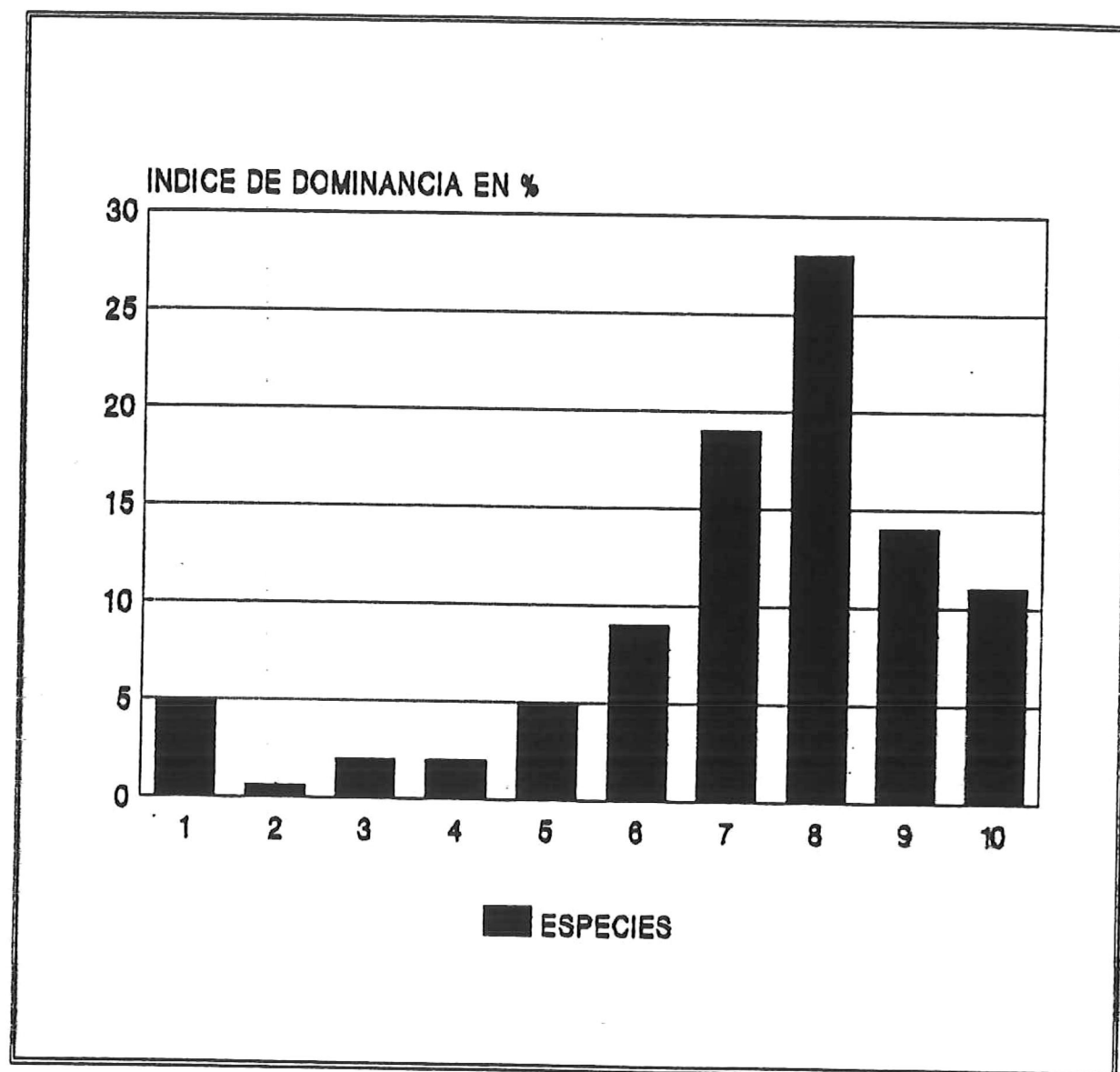


Figura 5.- Índice de dominancia de gasterópodos fósiles de la Formación San Diego, en la localidad FC8C-PT7.

amarillo- café, el sedimento esta constituido principalmente por arcilla y en un menor grado por arenisca; los especímenes colectados no son mayores que 50 mm algunos presentan vaciados y en su mayoría están muy fragmentados. Se colectaron 20 conchas de gastrópodos de las cuales todos fueron identificadas a nivel de especies, con un rango de Oligoceno a Reciente; de las cuales *Cancellaria hemphilli*, *Cancellaria tritonidea* var. *fernandoensis* y *Nassarius grammatus*, son del Plioceno, *Cancellaria tritonidea* y *Crepidula princeps*, de Plioceno a Pleistoceno; se encontraron dos especies cuyo rango es de Pleistoceno a Reciente (Tabla No.7). Las especies más abundantes son: *Polinices (Euspira) lewisii*, seguido por *Olivella biplicata*, *Cancellaria tritonidea* var. *fernandoensis* y *Nassarius grammatus*; las especies raras son *Crepidula princeps*, *Eulima E. rutita*, *Fusitriton oregonensis* y *Terebra martini* (Figura No.6).

Localidad FCBC-PT9a los fósiles presentan un marcado efecto de transporte, en su mayoría están fragmentados; contienen la concha original de color blanco-amarillento; algunos presentan un vaciado de arenisca no solidificada de color gris a café; en esta localidad se encontraron algunos organismos que contienen perforaciones en su concha. El estrato fosilífero está representado por 24 especies totalmente identificadas, de las cuales, 5 tienen un rango geológico de Plioceno, como se muestra en la (tabla No. 8): *Cancellaria hemphilli*, *Cancellaria rapa perrini*, *Cancellaria tritonidea* var. *fernandoensis*, *Nassarius grammatus* y *Terebra martini*;

Tabla No.6

AMBIENTE BENTONICO DE GASTEROPODOS FOSILES DE LA FORMACION SAN DIEGO, EN LA LOCALIDAD FCBC-PT7

ESPECIES:	LAGUNA COSTERA.	LITORAL ROCOSO.	LITORAL	ADLITORAL	SUBLITORAL SOMERO.	INTERIOR PROFUNDO.	SUBLITORAL SOMERO.	EXTERIOR PROFUNDO.
1 Cancellaria tritonidea.								
2 C. tritonidea var. fernandoensis.								
3 Fusinus barbarentis.								—————
4 Kelletia aff. K. kelletii.			—————	—————	—————	—————	—————	
5 Megasurcula carpenteriana.			—————	—————	—————	—————	—————	—————
6 Nassarius grammatus.								
7 Polinices (Euspira) lewisii.	—————		—————	—————	—————	—————	—————	
8 Polinices (Neverita) recluzianus.	—————		—————	—————	—————	—————	—————	
9 Terebra martini.								
10 Turritella cooperi.								—————

Tabla No.7

RANGO GEOLOGICO DE GASTEROPODOS FOSILES DE LA FORMACION SAN DIEGO, EN LA LOCALIDAD FCBC-PT8

ESPECIES:	OLI	MIO	PLI	PLE	REC
1 Acteocina aff. A. inculta.	?	?	—————	—————	—————
2 Cancellaria hemphilli.			—————		
3 Cancellaria tritonidea.			—————		
4 C. tritonidea var. fernandoensis.			—————		
5 Crepidula adunca.		—————	—————	—————	—————
6 Crepidula princeps.		?	—————		
7 Eulima aff. E. rutita.				—————	—————
8 Fusinus barbarentis.			—————	—————	—————
9 Fusitriton oregonensis.		—————	—————	—————	—————
10 Megasurcula carpenteriana.			—————	—————	—————
11 Megasurcula tryoniana.				—————	—————
12 Nassarius grammatus.			—————		
13 Neptunea smirnia.	?	?	—————	—————	—————
14 Olivella baetica.			—————	—————	—————
15 Olivella biplicata.			—————	—————	—————
16 Polinices (Euspira) lewisii.		—————	—————	—————	—————
17 Polinices (Neverita) recluzianus.	—————	—————	—————	—————	—————
18 Solariella peramabilis.			—————	—————	—————
19 Terebra martini.			—————		
20 Volvulella cylindrica.				—————	—————

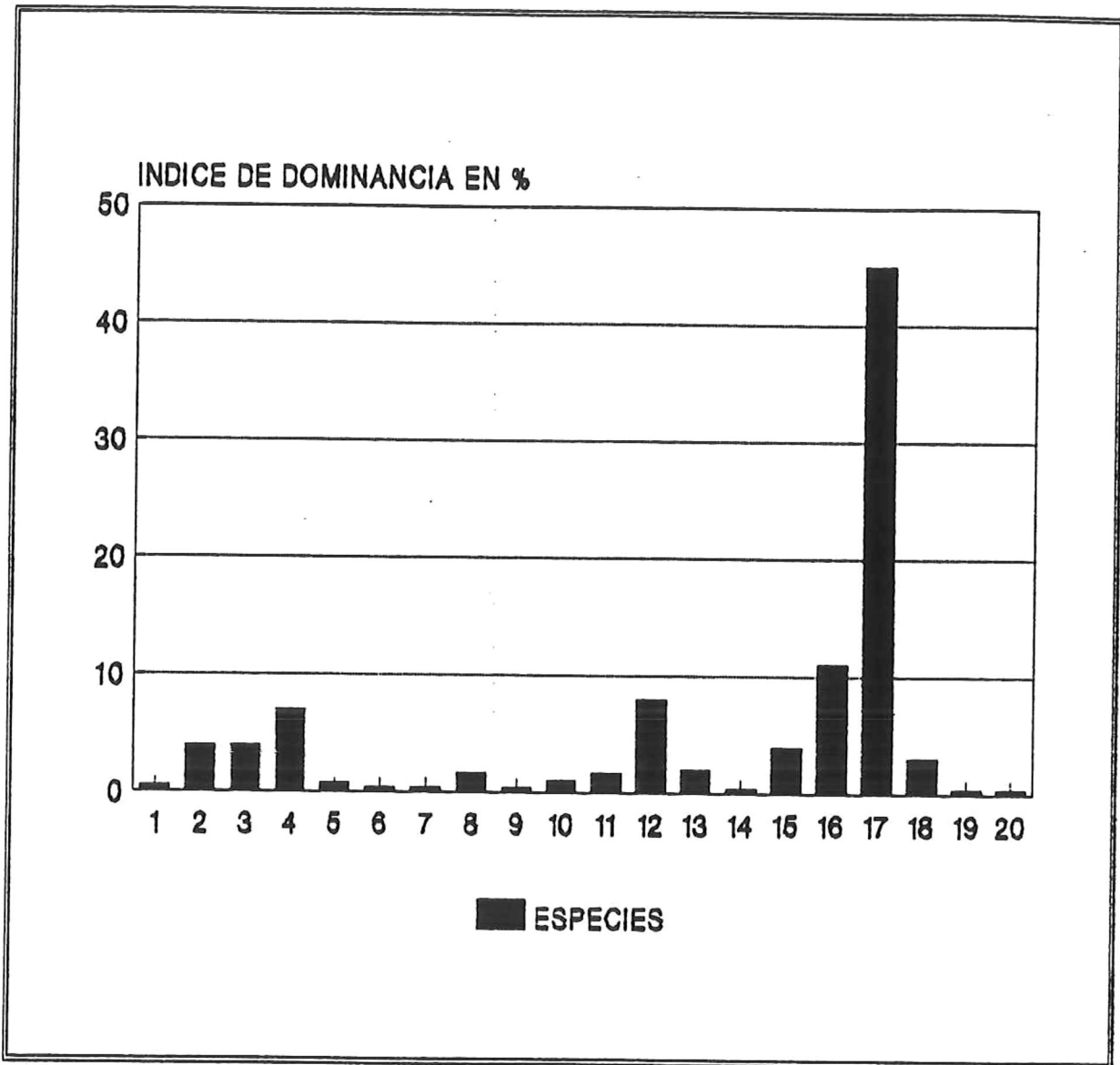


Figura 6.- Índice de dominancia de gasterópodos fósiles de la Formación San Diego, en la localidad FCBC-PT3.

Tabla No.8

RANGO GEOLOGICO DE GASTEROPODOS FOSILES DE LA FORMACION SAN DIEGO, EN LA LOCALIDAD FCBC-PT9A

ESPECIES:		OLI	MIO	PLI	PLE	REC
1	<i>Acteocina</i> aff. <i>A. inulta</i> .	?	?	██████████	██████████	██████████
2	<i>Bittium</i> (<i>Stylidium</i>) <i>eschrighii</i> .			██████████	██████████	██████████
3	<i>Calyptreaea mamillaris</i> .		██████████	██████████	██████████	██████████
4	<i>Cancellaria hemphilli</i> .			██████████		
5	<i>Cancellaria rapa perrini</i> ?			██████████		
6	<i>Cancellaria tritonidea</i> .			██████████	██████████	
7	<i>C. tritonidea</i> var. <i>fernandoensis</i> .			██████████		
8	<i>Crepidula adunca</i> .		██████████	██████████	██████████	██████████
9	<i>Crepidula onix</i> .		██████████	██████████	██████████	██████████
10	<i>Eulima</i> aff. <i>E. rutita</i> .				██████████	██████████
11	<i>Epitonium bellastriatum</i> .			██████████	██████████	██████████
12	<i>Fusinus barbarentis</i>			██████████	██████████	██████████
13	<i>Fusitriton oregonensis</i> .		██████████	██████████	██████████	██████████
14	<i>Megasurcula carpenteriana</i> .			██████████	██████████	██████████
15	<i>Megasurcula tryoniana</i> .				██████████	██████████
16	<i>Mitrella gausapata</i>		██████████	██████████	██████████	██████████
17	<i>Nassarius grammatus</i> .			██████████		
18	<i>Neptunea smirnia</i> .	?	?	██████████	██████████	██████████
19	<i>Olivella biplicata</i> .			██████████	██████████	██████████
20	<i>Polinices</i> (<i>Euspira</i>) <i>lewisii</i> .		██████████	██████████	██████████	██████████
21	<i>Polinices</i> (<i>Neverita</i>) <i>recluzianus</i> .	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████
22	<i>Solariella peramabilis</i> .			██████████	██████████	██████████
23	<i>Terebra martini</i> .			██████████		
24	<i>Turritella cooperi</i> .			██████████	██████████	██████████

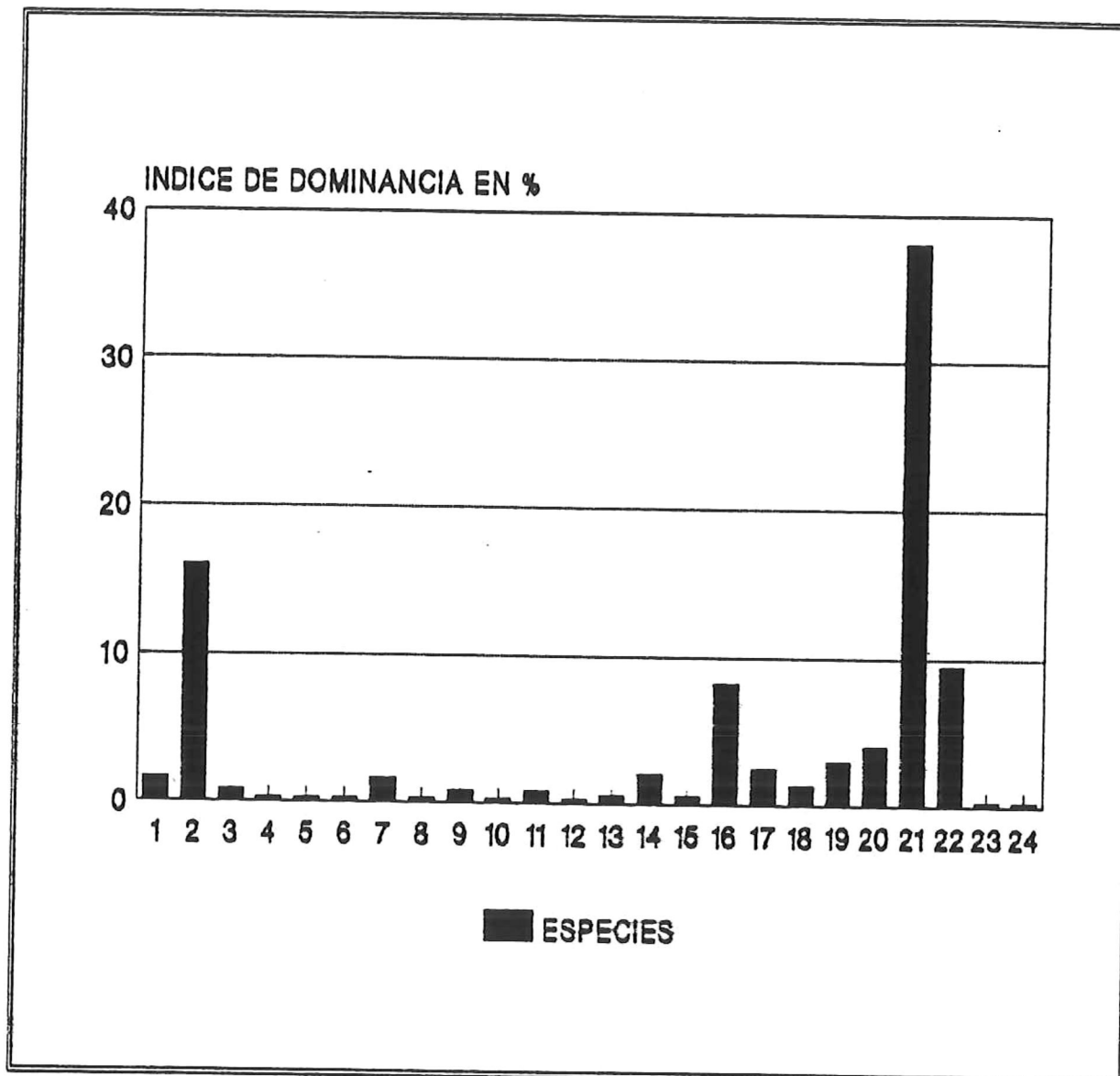


Figura 7.- Índice de dominancia de gasterópodos fósiles de la Formación San Diego, en la localidad FCBC-PT9a.

Cancellaria tritonidea de una edad de Plioceno a Pleistoceno, así como *Eulima E. rutita* de Pleistoceno a Reciente; las especies más abundantes colectadas en este estrato son: *Polinices (Euspira) lewisii*, seguido por *Bittium (Stylidium) schrichii*, *Polinices (Neverita) recluzianus* y *Mitrella gausapata*; las especies raras son: *Cancellaria hemphilli*, *Cancellaria rapa perrini*, *Eulima E. rutita* y *Turritella cooperi*, (Figura No.7). En la (tabla No. 9); se indica el ambiente bentónico de los organismos colectados, teniendo una distribución que va desde laguna costera hasta el sublitoral exterior profundo.

Localidad FCBC-PT9b. en esta localidad los fósiles en su mayoría están fragmentados presentando un color blanquecino-amarillento, conteniendo aun su concha original; algunos presentan un vaciado poco solidificado, así como orificios circulares en sus conchas. En este estrato se colectaron 27 especies, de las cuales 5 especies tienen un rango geológico de Plioceno que son: *Cancellaria hemphilli*, *Cancellaria rapa perrini*, *Cancellaria tritonidea* var. *fernandoensis*, *Nassarius grammatus*, y *Terebra martini*; también se identificó a *Cancellaria tritonidea* y *Crepidula princeps*, con un rango de Plioceno a Pleistoceno; 18 especies se originaron en el Plioceno, y 3 tienen una edad de Pleistoceno a Reciente, como *Crepidula excavata*, *Eulima E. rutita* y *Volvulella cylindrica*; las restantes se originaron en el Oligoceno y Mioceno, (Tabla No.10). En este estrato la abundancia está dada principalmente por: *Polinices (Euspira) lewisii*, *Polinices*

Tabla No.9
 AMBIENTE BENTONICO DE GASTEROPODOS FOSILES DE LA FORMACION SAN DIEGO, EN LA LOCALIDAD FCBC-PT9A

ESPECIES:	LAGUNA COSTERA.	LITORAL ROCOSO.	LITORAL	ADLITORAL	SUBLITORAL INTERIOR SOMERO.	INTERIOR PROFUNDO.	SUBLITORAL EXTERIOR SOMERO.	EXTERIOR PROFUNDO.
1 Acteocina aff. A. inculta.	=====		=====		=====			
2 Bittium (Stylidium) eschrichii.				=====	=====			
3 Calyptraea mamillaris.		=====	=====		=====			
4 Cancellaria hemphilli.								
5 Cancellaria rapa perrini.?								
6 Cancellaria tritonidea.								
7 C. tritonidea var. fernandoensis.								
8 Crepidula adunca.		=====	=====		=====			
9 Crepidula onix.	=====							
10 Eulima aff. E. rutita.			=====	=====	=====			
11 Epitonium bellastriatum.					=====	=====		
12 Fusinus barbarentis							=====	
13 Fusitriton oregonensis.					=====	=====		
14 Megasurcula carpenteriana.					=====	=====		
15 Megasurcula tryoniana.								
16 Mitrella gausapata			=====	=====	=====			
17 Nassarius grammatus.								
18 Neptunea smirnia.								=====
19 Olivella biplicata.	=====		=====	=====	=====			
20 Polinices (Euspira) lewisii.	=====		=====	=====	=====			
21 Polinices (Neverita) recluzianus.	=====		=====	=====	=====			
22 Solariella peramabilis.			=====	=====	=====			
23 Terebra martini.								
24 Turritella cooperi.					=====	=====		

Tabla No.10

RANGO GEOLOGICO DE GASTEROPODOS FOSILES DE LA FORMACION SAN DIEGO, EN LA LOCALIDAD FCBC-PT9B

ESPECIES:		OLI	MIO	PLI	PLE	REC
1	<i>Acteocina</i> aff. <i>A. inculta</i> .	?	?	██████████	██████████	██████████
2	<i>Bittium</i> (<i>Stylidium</i>) <i>eschrchii</i> .			██████████	██████████	██████████
3	<i>Cancellaria</i> <i>hemphilli</i> .			██████████		
4	<i>Cancellaria</i> <i>rapa perrini</i> .			██████████		
5	<i>Cancellaria</i> <i>tritonidea</i> .			██████████	██████████	
6	<i>C. tritonidea</i> var. <i>fernandoensis</i> .			██████████		
7	<i>Crepidula</i> <i>adunca</i> .		██████████	██████████	██████████	██████████
8	<i>Crepidula</i> <i>excavata</i> .				██████████	██████████
9	<i>Crepidula</i> <i>princeps</i> .		?	██████████	██████████	
10	<i>Eulima</i> aff. <i>E. rutita</i> .				██████████	██████████
11	<i>Epitonium</i> <i>bellastriatum</i> .			██████████	██████████	██████████
12	<i>Fusinus</i> <i>barbarensis</i> .			██████████	██████████	██████████
13	<i>Fusitriton</i> <i>oregonensis</i> .		██████████	██████████	██████████	██████████
14	<i>Megasurcula</i> <i>carpenteriana</i> .			██████████	██████████	██████████
15	<i>Megasurcula</i> <i>tryoniana</i> .				██████████	██████████
16	<i>Mitrella</i> <i>gausapata</i> .		██████████	██████████	██████████	██████████
17	<i>Nassarius</i> <i>grammatus</i> .			██████████		
18	<i>Neptunea</i> <i>smirnia</i> .	?	?	██████████	██████████	██████████
19	<i>Olivella</i> <i>baetica</i> .			██████████	██████████	██████████
20	<i>Olivella</i> <i>biplicata</i> .			██████████	██████████	██████████
21	<i>Polinices</i> (<i>Euspira</i>) <i>lewisii</i> .		██████████	██████████	██████████	██████████
22	<i>Polinices</i> (<i>Neverita</i>) <i>recluzianus</i> .	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████
23	<i>Solariella</i> <i>peramabilis</i> .			██████████	██████████	██████████
24	<i>Terebra</i> <i>martini</i> .			██████████		
25	<i>Turritella</i> <i>Cooperi</i> .			██████████	██████████	██████████
26	<i>Volvulella</i> <i>cylindrica</i> .				██████████	██████████

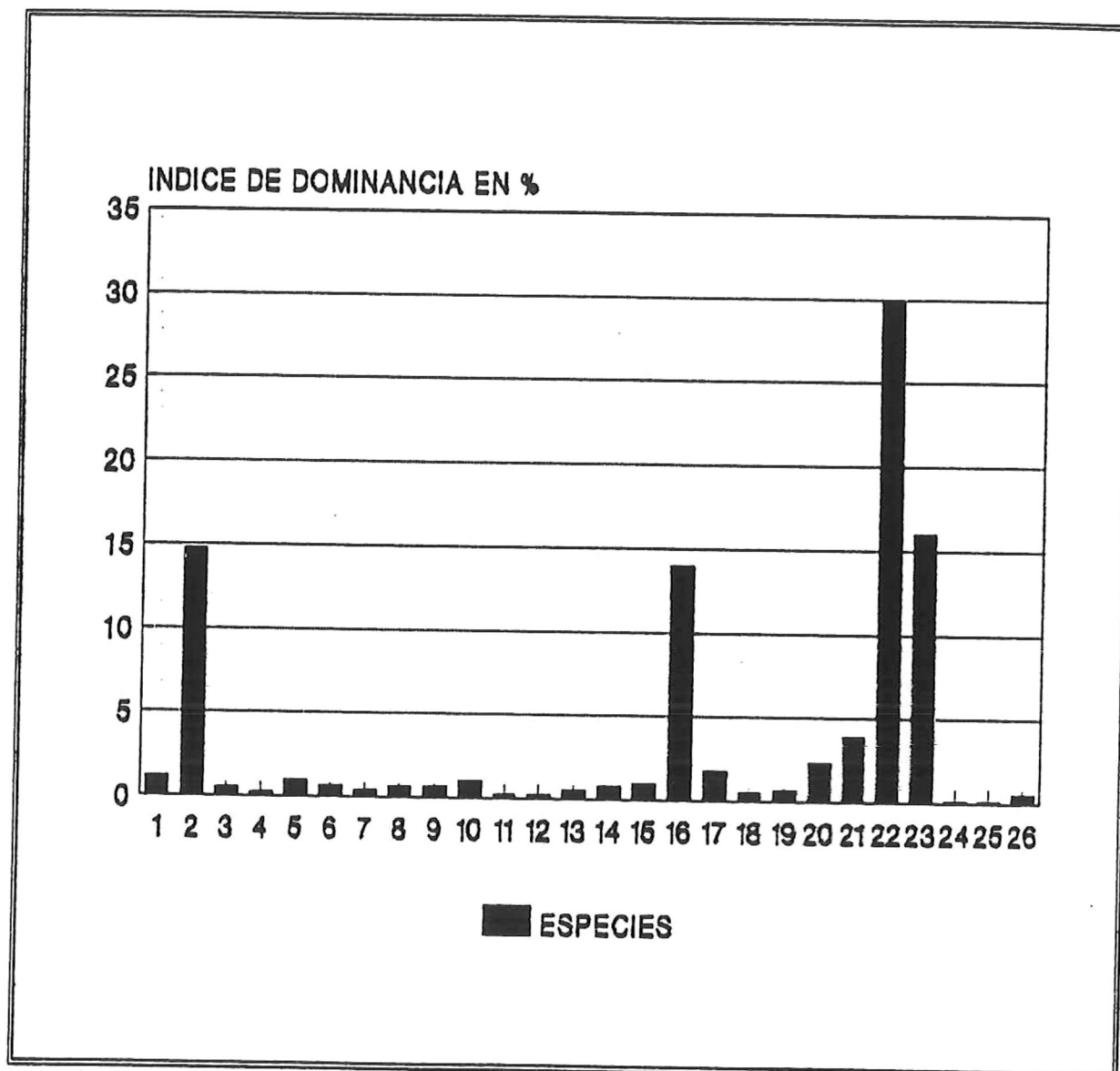


Figura 8.- Índice de dominancia de gasterópodos fósiles de la Formación San Diego, en la localidad FCBC-PT9b.

(*Neverita*) *recluzianus*, seguido por *Bittium* (*Stilidium*) *eschrichii* y *Mitrella gausapata*, las especies menos abundantes o raras están representadas por *Cancellaria rapa perrini*, *Crepidula nivea*, *Epitonium bellastratum* y *Solariella peramabilis*, (Figura No.8).

Localidad FCBC-PT9c. en este estrato los fósiles se encuentran en su mayoría fragmentados, presentando aún su concha original de un color blanco-amarillento; algunos presentan el vaciado con sedimento consolidado y bastantes conchas presentan perforaciones circulares.

Se identificaron 26 especies, encontrándose a 5 con un rango geológico de Plioceno que son: *Cancellaria rapa perrini*, *Cancellaria tritonidea* var. *fernandoensis*, *Nassarius grammatus* y *Terebra martini*; así como a *Cancellaria tritonidea* y *Crepidula princeps*, con un rango geológico que va de Plioceno a Pleistoceno; 3 especies que son *Crepidula excavata*, *Eulima E. rutita* y *Volvulella cylindrica* de Pleistoceno a Reciente. (tabla No.11). La abundancia en este estrato está dada por: *Polinices* (*Neverita*) *recluzianus*, *Mitrella gausapata*, *Bittium* (*Stilidium*) *eschrichii* y *Solariella peramabilis*; raras o menos abundantes son: *Calyptraea mamillaris*, *Calyptraea* (*Trochita*) *radians*, *Cancellaria rapa perrini*, *Jaton festiva*, *Terebra martini* y *Vovulella cylindrica* (Figura No.9).

Localidad FCBC-LJ1. Al analizar las muestras se encontró que casi todos los organismos se encontraban fragmentados; se colectaron solamente 5 gastrópodos; sin que se pudieran

Tabla No.11

RANGO GEOLOGICO DE GASTEROPODOS FOSILES DE LA FORMACION SAN DIEGO, EN LA LOCALIDAD FCBC-PT9C

ESPECIES:		OLI	MIO	PLI	PLE	REC
1	<i>Acteocina</i> aff. <i>A. inculta</i> .	?	?	██████████	██████████	██████████
2	<i>Bittium</i> (<i>Stylidium</i>) <i>eschrichii</i> .			██████████	██████████	██████████
3	<i>Calyptraea mamillaris</i> .		██████████	██████████	██████████	██████████
4	<i>Calyptraea</i> (<i>Trochita</i>) <i>radians</i> .	?	?	██████████	██████████	██████████
5	<i>Cancellaria hemphilli</i> .			██████████		
6	<i>Cancellaria rapa perrini</i> .			██████████		
7	<i>Cancellaria tritonidea</i> .			██████████		
8	<i>C. tritonidea</i> var. <i>fernandoensis</i> .			██████████		
9	<i>Crepidula excavata</i> .				██████████	██████████
10	<i>Crepidula princeps</i> .		?	██████████		
11	<i>Eulima</i> aff. <i>E. rutita</i> .				██████████	██████████
12	<i>Fusinus barbarentis</i> .			██████████	██████████	██████████
13	<i>Fusitriton oregonensis</i> .		██████████	██████████	██████████	██████████
14	<i>Jaton festiva</i> .			██████████	██████████	██████████
15	<i>Megasurcula carpenteriana</i> .			██████████	██████████	██████████
16	<i>Megasurcula tryoniana</i> .				██████████	██████████
17	<i>Mitrella gausapata</i> .		██████████	██████████	██████████	██████████
18	<i>Nassarius grammatus</i> .			██████████		
19	<i>Neptunea smirnia</i> .	?	?	██████████	██████████	██████████
20	<i>Olivella biplicata</i> .			██████████	██████████	██████████
21	<i>Polinices</i> (<i>Euspira</i>) <i>lewisii</i> .		██████████	██████████	██████████	██████████
22	<i>Polinices</i> (<i>Neverita</i>) <i>recluzianus</i> .	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████
23	<i>Solariella peramabilis</i> .			██████████	██████████	██████████
24	<i>Terebra martini</i> .			██████████		
25	<i>Turritella cooperi</i> .			██████████	██████████	██████████
26	<i>Volvulella cylindrica</i> .				██████████	██████████

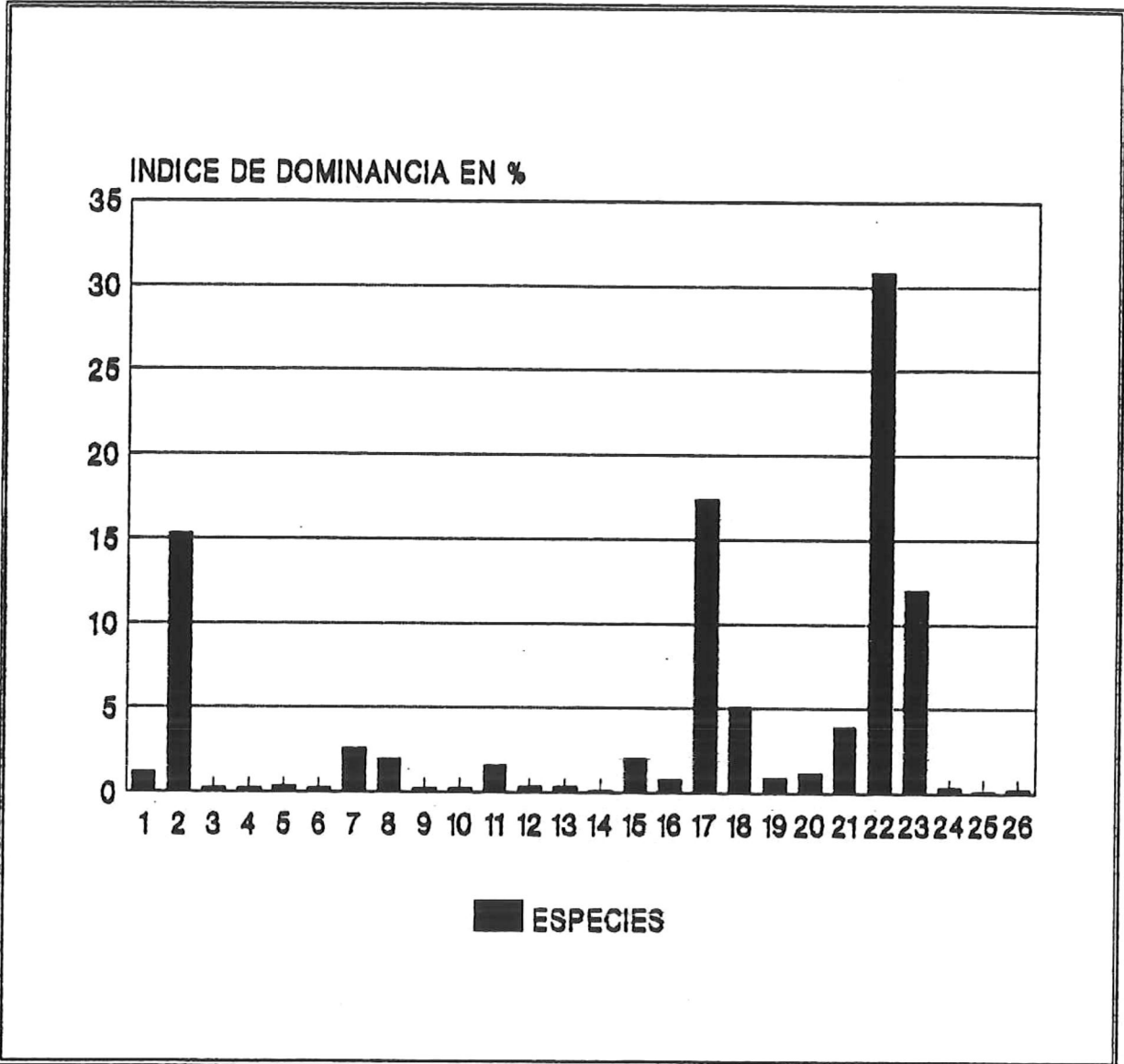


Figura 9.- Índice de dominancia de gasterópodos fósiles de la formación San Diego, en la localidad FC8C-PT9c.

identificar a género y especie, ya que ninguno está completo conteniendo parte de la concha original de un color café-amarillento. El estrato esta constituido de arenisca de granulación mediana a fina de un color café-amarillento y con una gran cantidad de fragmentos de conchas, dándole un color blaquécino; el estrato es pobre y mal conservado.

Localidad FCBC-LJ2. Las especies colectadas en este estrato no tienen una transportación muy marcada, encontrándose la mayoría completos; los fósiles presentan aún su concha original algunos contienen vaciado consolidado. Se colectaron 19 especies totalmente identificadas de las cuales 4 son de un rango geológico de Plioceno, como son: *Acanthina emersoni*, *Cancellaria hemphilli*, *Nassarius grammatus* y *Terebra martini*; así como dos especies de Plioceno a Pleistoceno que son *Cancellaria tritonidea* y *Crepidula princeps*; el 79% del total de las especies tienen su origen en el Plioceno, (tabla No.12). La abundancia en este estrato fosilífero, esta dada principalmente por: *Polinices (Euspira) lewisii*, seguido por *Polinices (Neverita) recluzianus*; las especies raras son: *Cancellaria hemphilli* y *Crepidula princeps* (Figura No.10).

Tabla No.12

RANGO GEOLOGICO DE GASTEROPODOS FOSILES DE LA FORMACION SAN DIEGO, EN LA LOCALIDAD FCBC-LJZ

ESPECIES:		OLI	MIO	PLI	PLE	REC
1	<i>Acanthina emersoni</i> .			████████		
2	<i>Cancellaria hemphilli</i> .			████████		
3	<i>Cancellaria tritonidea</i> .			████████████████		
4	<i>Crepidula princeps</i> .		?	████████████████		
5	<i>Fusinus barbarensis</i>			████████████████████		
6	<i>Fusitriton oregonensis</i> .		████████████████████			
7	<i>Kelletia kelletii</i> .			████████████████████		
8	<i>Megasurcula carpenteriana</i> .			████████████████████		
9	<i>Megasurcula tryoniana</i> .				████████████████	
10	<i>Nassarius grammatus</i> .			████████		
11	<i>Olivella biplicata</i> .			████████████████████		
12	<i>Opalia varicostatum</i> .			████████		
13	<i>Polinices (Euspira) lewisii</i> .		████████████████████			
14	<i>Polinices (Neverita) recluzianus</i> .	████████████████████				
15	<i>Solariella peramabilis</i> .			████████████████████		
16	<i>Tegula funebris</i> .			████████████████████		
17	<i>Terebra martini</i> .			████████		
18	<i>Turritella cooperi</i> .			████████████████████		

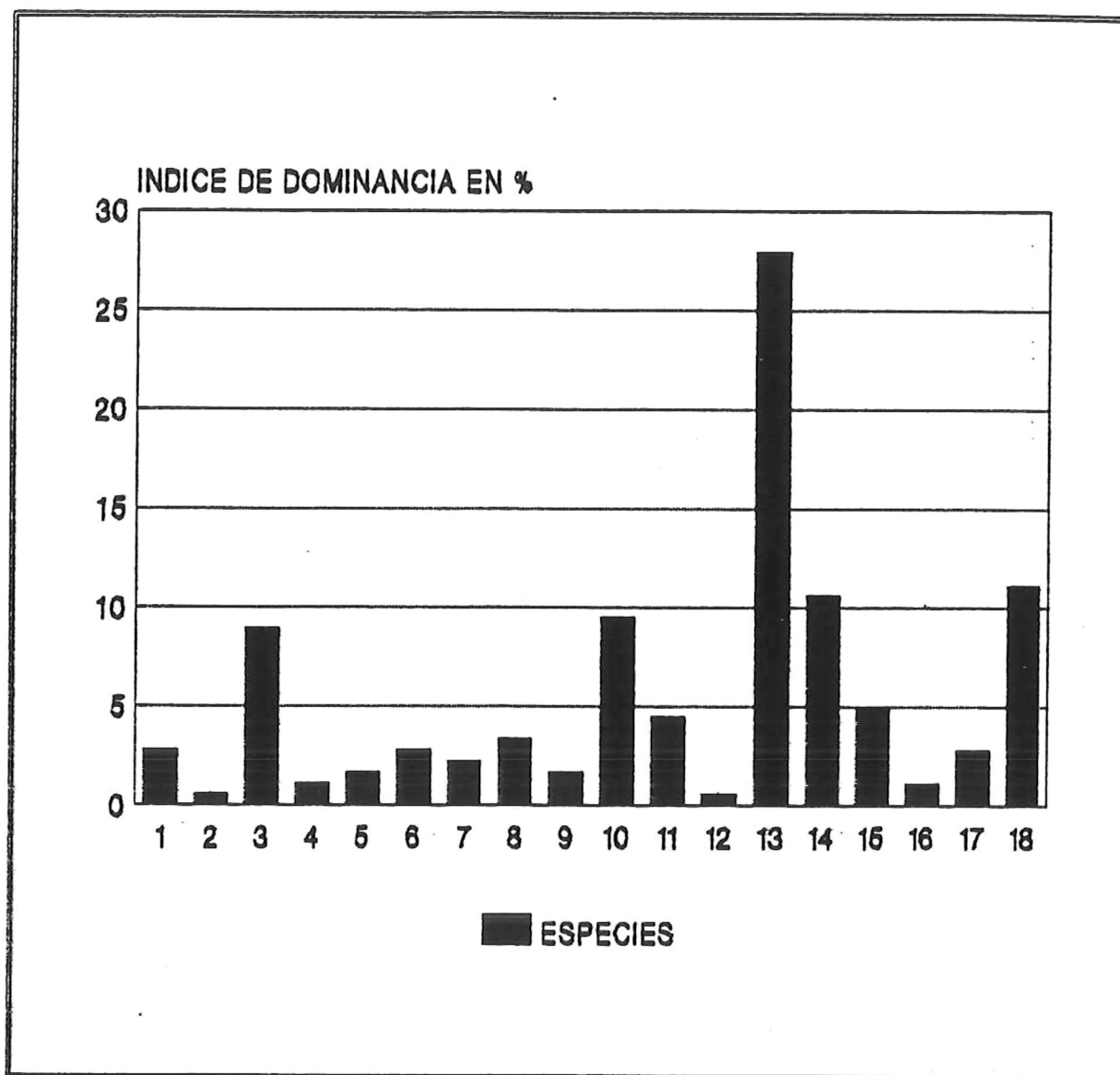


Figura 10.- Índice de dominancia de gasterópodos fósiles de la Formación San Diego, en la localidad FCBC-LJ2.

DISCUSION

En la localidad FCBC-PT3, observé los seudonódulos alineados horizontalmente, en la arenisca color café claro, que Minch (1964, 1967), menciona como rasgo característico de la Formación San Diego, así como los lentes de conglomerados que Rowland (1968), cita en la descripción que hace de esta unidad estratigráfica en el noroeste del Estado de Baja California.

En el área de la Joya, las localidades FCBC-LJ1 y FCBC-LJ2, presentan los conglomerados de canal y los depósitos de coquina, conteniendo estos conchas de *Pecten healeyi* y *Anadara trilineata*, subyaciendo a una sección de basalto negro y arenisca tobacea rosa; ello concuerda con las secciones que Minch (1964) y Ashby y Minch (1984) describen como Formación San Diego del Plioceno superior y Miembro Costa Azul de la Formación Playa Rosarito, del Mioceno respectivamente.

En las demás localidades estudiadas en el presente trabajo, se observan rasgos sedimentológicos que se contraponen a las descripciones realizadas por Minch (1964, 1967), Rowland (1968) y Ashby y Minch (1984), ya que no hacen referencia a los estratos fosilíferos que en algunos casos rebasan los 30 m de longitud; sin embargo coinciden con Rowland (1968), en cuanto a la composición paleofaunística, ya que están presentes los gasterópodos índices del Plioceno: *Nassarius grammatus*, y *Terebra martini*, en casi todas ellas se encuentran algunos de los siguientes: *Acanthina emersoni*, *Cancellaria hemphilli*, *Cancellaria tritonidea* var. *fernandoensis*, *Cancellaria rapa perrini* y *Opalia varicostatum*.

En las doce localidades estudiadas, encontré a especies como *Cancellaria hemphylli*, *Cancellaria tritonidea*, *Nassarius grammatus*, y *Polinices (Neverita) reclusianus*, entre otras, (Tabla No.1), que en su mayoría concuerdan con las especies colectadas por Schatzinger (1972), para el área de Telegraph Canyon, en el condado de San Diego, así como por Rowland (1968, 1969, 1972), Minch (1964, 1966), y Ashby y Minch (1984), entre Playas Tijuana y Rosarito.

Las especies antes citadas, evidencian un ambiente somero de sustratos blandos, con condiciones estuarinas, sin embargo, la presencia de *Acanthina emersoni*, *Architectonica nobilis*, *Calliostoma sp.* *Crepidula princeps*, *Diodora inaequalis* y *Tegula funebris* son indicadoras de ambientes rocosos, en algunos casos con influencia de mar abierto, como lo confirman Grant y Gale (1931), Rowland (1968) y Hitzman (1980). En casi todas las localidades, la existencia de especies como *Fusinus barborensis*, *Kelletia kelletii* y *Turritella cooperi* representan ambientes de aguas profundas y han sido reportadas por los autores anteriormente mencionadas. En seis de las localidades detecté la presencia de *Neptunea smirnia*, especie no citada anteriormente por alguno de los investigadores del Plioceno de California y Baja California y que de acuerdo con Abbott (1974), se localiza actualmente desde Alaska hasta Washington, a profundidades que varían de 100 a 300 m.

Polinices lewisii y *Polinices reclusianus* son las especies más abundantes que se establecen característicamente en fondos arenosos y es raro que estén expuestas en rocas cercanas a la costa. Otras especies abundantes aunque en menor grado, como

Olivella biplicata y *Nassarius grammatus* también representan fondos blandos, como lo afirman Abbott (1974), Abbott y Dance (1982) y Schatzinger (1982).

Algunas de las especies menos abundantes como *Diodora inaequalis*, *Eulima rutita* y *Volvulella cylindrica*, las encontré en varias de las localidades (Tabla No. 1). A ellas Grant y Gale (1931), les asignaron su rango geológico de Pleistoceno a Reciente.

CONCLUSIÓN

En base a lo anteriormente discutido se concluye que:

- 1.- La presencia de lentes de conglomerados, de los moldes y vaciados de *Pecten healeyi* contenidos en los seudonódulos, de la localidad FCBC-PT3; las localidades FCBC-LJ1 y FCBC-LJ2, tanto por sus rasgos litológicos como por su fauna; así como el resto de las localidades pertenecen a la Formación San Diego, misma que se depositó en el Plioceno, como lo indica la presencia de fósiles índice de dicha época.
- 2.- En base a la composición paleofaunística, en las diferentes localidades, están representados ambientes someros de sustratos blandos y sustratos rocosos.
- 3.- Considero que el ambiente que caracterizó a la región en el tiempo de depositación corresponde al de sustratos blandos someros, siendo *Polinices (Euspira) lewisii* y *Polinices (Neverita) recluzianus*, las especies más conspicuas, seguidas por *Olivella biplicata* y *Nassarius grammatus*, que representan las mismas condiciones.
- 4.- Las condiciones ambientales a finales del Plioceno debieron favorecer la presencia de especies restringidas a aguas de baja temperatura, como *Fusinus barbarensis*, *Kelletia kelletii* y *Neptunea smirnia*.
- 5.- Todos los organismos fueron transportados antes de su soterramiento, depositándose en un lugar distinto al de su origen, a excepción de la localidad FCBC-PT4 que fue la única que se contiene fósiles en posición de vida.
- 6.- Los afloramientos corresponden a depósitos de tormentas, con

excepción de la localidad FCBC-PT4.

- 7.- Este período es de gran importancia ya que en éste se dieron origen al 71% de las especies descritas en este trabajo, donde el 61%, aún son representantes actuales.
- 8.- Se propone ampliar el rango geológico, hasta Plioceno para las especies: *Diodora inaequalis*, *Eulima rutita* y *Volvulella cylindrica*.

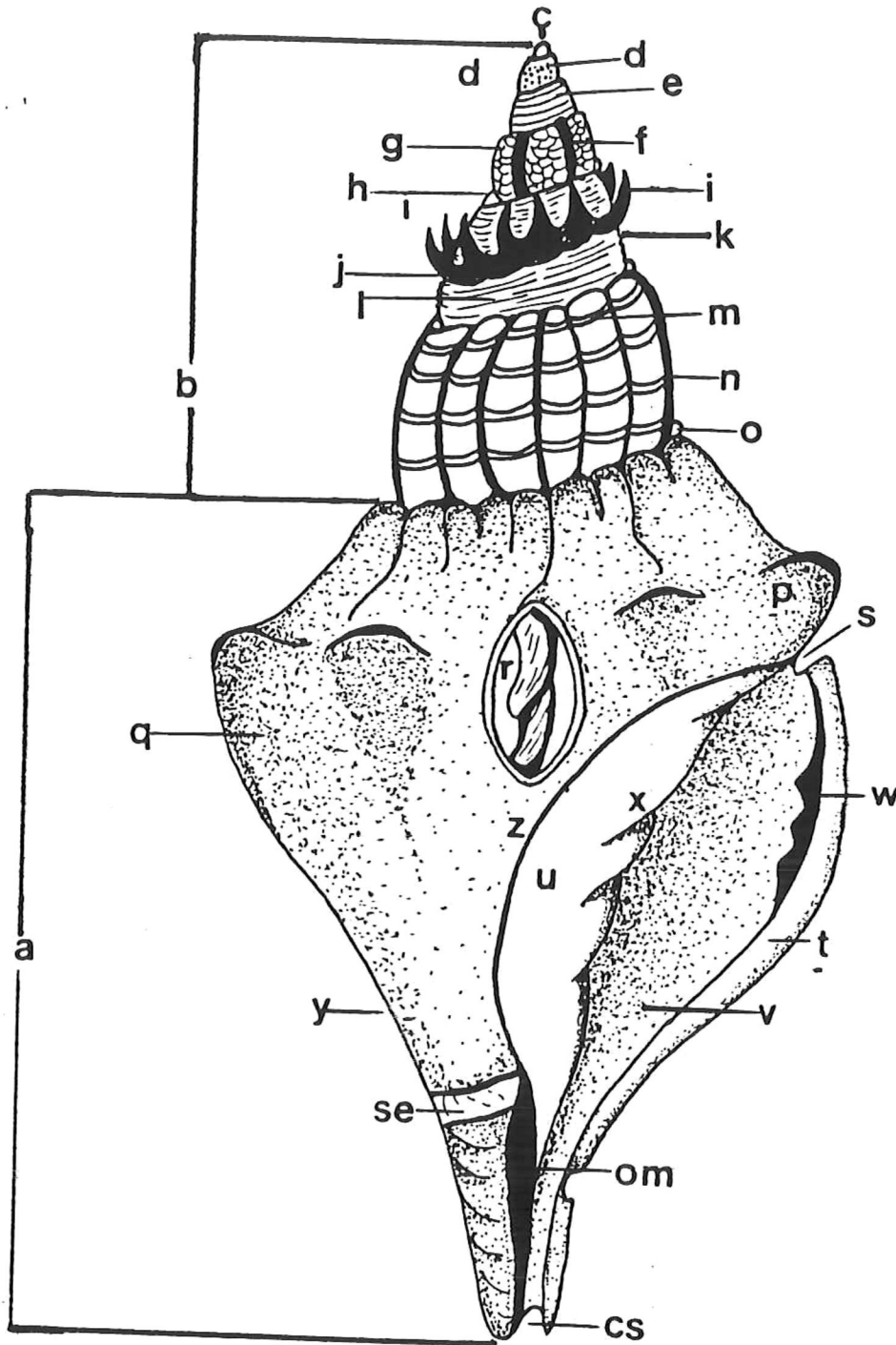


Figura 11.- Morfología general de la concha de un gasterópodo: a). espira del cuerpo, b). espira, c). espira nuclear (ápice). d).escultura picada. e). cordón espiral. f). vórice. g). reticulado. h). sutura acanalada. i). espinas. j). borde espiral. k). surco espiral. l). filamentos espirales. m). costilla espiral. n). costilla axial. o). sutura. p). nódulos. q). hombro. r). columnela. s). canal anal. t). labio externo. u).labio interno. v). abertura. w). dientes. x). pliegues columnares. y). base de la concha. z). callo. se). selenizona. om).ombligo. cs). canal sifonal. (Abbott, 1974). Modificado.

FAMILIA: ARCHITECTONICIDAE (Gray, 1850).

GENERO: *Architectonica* (Roding, 1798).

DESCRIPCION: La concha es de tamaño mediano a grande, turbinada presentando las volutas en forma espiraladas y planas con una quilla grande en la periferia de la voluta, la superficie interna de la espira es corrugada, el ombligo es ancho y abierto hasta el ápice; el margen basal de la concha es subangular, el labio interior es simple.

Sinónimo de *Solarium granulatum* (Lamarck, 1843).

NOMBRE: *Architectonica nobilis* forma *discus* (Bolten).

DESCRIPCION: La concha es semejante a la variedad típica pero presenta la periferia basal mas aguda. La forma *discus* difiere poco de las formas actuales. La altura desde el ápice al margen del ombligo es de 7.5 mm.

Sinónimos *Solarium quadriceps* (Hinds, 1926). *A. granulata* (Sowerby, 1927).

HABITAT: Se localiza en ambiente rocoso del litoral al sublitoral interior profundo hasta una profundidad de 37 m.

DISTRIBUCION ACTUAL: De la Isla Farallon, california E.U.A. a la parte central de Baja California, México.

RANGO GEOLOGICO: Plioceno a Reciente.

Lam. 6

Fig. k

FAMILIA: BUCCINIDAE (Rafinesque, 1815).

GENERO: *Kelletia* (Forbes, 1850).

DESCRIPCION: La concha es grande y pesada, fusiforme presenta nódulos en el hombro.

NOMBRE: *Kelletia kelletii* (Forbes, 1852).

DESCRIPCION: La concha es robusta y pesada; la escultura axial presenta una protuberancia redondeada, donde ésta es atravesada por las líneas espirales; la apertura es ovalada, el labio interno es agudo, de color blanco o gris, el labio exterior es delgado, presenta en la parte interna líneas espirales; el canal sifonal es pequeño, abierto y curvado. Altura mayor de 170 mm y es uno de los Gastrópodos más grandes que se establecieron al sur de California.

HABITAT: Comúnmente se encuentra en el sublitoral a 70 m en arrecifes, en fondos arenosos, rocosos y debajo de las algas, es raro encontrarlo bajo el borde de las rocas en la zona intermareal.

DISTRIBUCION ACTUAL: desde Santa Bárbara, California, E.U.A. hasta Isla Asunción, Baja California, México.

RANGO GEOLOGICO: Plioceno a Reciente.

Lam. 3

Fig. a, b

GENERO: *Neptunea* (Roding.).

DESCRIPCION: La concha es de tamaño medio a grande, gruesa de forma fusiforme, ventricosa; la espira corporal es alta; las espiras son redondeadas y las volutas apicales son pequeñas, y presentan costillas espirales debilmente marcadas; la apertura es oval, con el canal sifonal corto, liso o con costillas espirales; el labio exterior es liso, no presenta ombligo.

DISTRIBUCION ACTUAL: Regiones Artica y Boreal.

NOMBRE: *Neptunea smirnia* (Dall, 1919).

DESCRIPCION: La concha es gruesa, pesada, de forma fusiforme; presenta 7 volutas; las espiras iniciales con 4 a 5 cordones espirales delgados y hondos, pero las siguientes 2 espiras con el hombro redondeado y liso; presenta finas líneas de crecimiento; la apertura es oval, no presenta ombligo, el labio interior es liso; el canal sifonal es corto y liso. En organismos actuales, la concha es de color purpura-café, con el periostraco color olivo; el fósil presenta un color blanco lechoso. Altura de 100 a 200 mm.

HABITAT: Esta especie se localiza a 100 m en el sublitoral exterior profundo, hasta una profundidad de 300 m.

DISTRIBUCION ACTUAL: Desde Alaska hasta Washington, E.U.A.

RANGO GEOLOGICO: Plioceno a Reciente.

Lam. 3

Fig. e

FAMILIA: CALYPTRAEIDAE (Fleming, 1822).

GENERO: *Calyptraea*. (Lamarck, 1799).

DESCRIPCION La concha es redondeada o elongada en forma de lapa, de tamaño mediano a pequeño con una espira corta; en la parte anterior presenta una plataforma calcárea fuertemente incrustada; el ápice usualmente se encuentra en la parte posterior, la concha es lisa, con costillas o espinas de forma variada; a menudo se encuentran congregados numerosos organismos uno sobre otro.

NOMBRE: *Calyptraea mamillaris* (Broderip, 1834).

DESCRIPCION: La concha es delgada, blanca de forma cónica y

elevada, presenta costillas espirales y axiales poco marcadas hacia la base de la concha; la base es cóncava. Altura 15 mm diámetro 35 mm.

HABITAT: Esta especie actualmente se encuentra en el sublitoral interior a 37 m es común encontrarla en planicies fangosas o adherida a las rocas y a otras conchas.

DISTRIBUCION ACTUAL: Su distribución es de Bahía Magdalena, Baja California, México hasta Paita, Perú.

RANGO GEOLOGICO: Mioceno a Reciente.

Lam. 5 Fig. ñ, o

NOMBRE: *Calyptaea (Trochita) radians*.

DESCRIPCION: Concha delgada, en forma cónica, elevada; presenta costillas radiales fuertemente marcadas, las costillas espirales están poco marcadas; la base es cóncava. La altura es de 6 a 8 mm diámetro es de 13 a 18 mm.

DISTRIBUCION ACTUAL:

RANGO GEOLOGICO: Plioceno a Reciente.

Lam. 7 Fig. a, b

GENERO: *Crepidula*. (Lamark, 1799).

DESCRIPCION: La concha de tamaño mediano a grande, de delgada a gruesa, en forma de lapa, presenta el ápice en la parte posterior el cual está curvado; la parte interna de la concha posee una plataforma en el lado posterior que sostiene la porción final del cuerpo blando, no presenta opérculo, la espira del cuerpo y la apertura son grandes.

NOMBRE: *Crepidula adunca* (Sowerby, 1825).

DESCRIPCION El margen de la concha es oval, gruesa; el ápice es alto, curvado a la derecha y hacia abajo, sobrepasa por encima el margen posterior; la concha es de un color café con la plataforma blanca. Longitud de 15 a 25 mm. Es la especie más abundante al norte de California.

HABITAT: se encuentra en aguas someras desde el litoral hasta 37 m en el sublitoral interior profundo, en ambientes rocosos.

DISTRIBUCION ACTUAL Isla Reina Charlotte, Columbia Británica, Canada a Santo Tomás, Baja California, México.

RANGO GEOLOGICO: Mioceno a Reciente.

Lam. 6

Fig. e, f, g

NOMBRE: *Crepidula excavata* (Broderip, 1834)

DESCRIPCION: La concha es pequeña, delgada; presentando el ápice muy distintivo, por estar fuertemente arqueado hacia abajo, encurvado hasta cerca del margen posterior de la concha. Se caracteriza por presentar las costillas curvadas en el borde de un color café-blanquecino claro. Longitud de 10 a 25 mm.

HABITAT: Se establecen comúnmente en aguas someras adheridos a rocas y a otras conchas.

DISTRIBUCION ACTUAL: Desde Monterey, California, E.U.A. hasta Perú.

RANGO GEOLOGICO: Pleistoceno a Reciente.

Lam. 6

Fig. m

NOMBRE: *Crepidula onix* (Sowerby, 1824).

DESCRIPCION: La concha es relativamente grande, delgada y cóncava, el ápice está arqueado hacia la derecha; la concha se caracteriza por presentar su interior brillante de un color chocolate oscuro a un café-blanquecino, la plataforma es de un color blanco con una muesca en el centro. Longitud de 25 a 70 mm.

HABITAT: Esta especie es común y abundante en bahías y lagunas, adheridas a rocas, conchas e incluso unas sobre otras; hasta una profundidad de 70m.

DISTRIBUCION ACTUAL: Desde Monterey, California, E.U.A. a Chile.

RANGO GEOLOGICO: Mioceno a Reciente.

Lam. 5

Fig. k, l, m

NOMBRE: *Crepidula princeps*.

DESCRIPCION: Concha grande, gruesa, elongada, lisa más bien plana; la espira cerca de una y media vueltas; el ápice está curvado hacia la derecha y hacia arriba; la apertura es ovalada o elíptica. Longitud de 25 a 70 mm.

HABITAT: Su distribución es del litoral al sublitoral exterior somero, en ambientes rocosos.

DISTRIBUCION: Esta especie se extinguió en el Pleistoceno; se localiza en rocas del Mioceno, Plioceno y Pleistoceno en Alaska, Washington y California; Plioceno en Tijuana, Baja California. (Grant y Gale, 1931). (Moore, 1968).

RANGO GEOLOGICO: Mioceno a Pleistoceno.

Lam. 3

Fig. g, h, i

NOMBRE: *Crepidula sp.1.*

DESCRIPCION: El margen de la concha es oval, casi plana, delgada; el ápice está bien distintivo y curvado hacia la derecha, de un color blanquecino presentando dos bandas de un color más oscuro con las líneas de crecimiento bien marcadas: la plataforma cubre hasta la mitad del total de la longitud de la concha, el borde se encuentra fragmentado, el interior es liso. Longitud 8.5 mm ancho 6.5 mm.

HABITAT: ?

DISTRIBUCION: Se encuentra en estratos del Plioceno, en Playas de Tijuana, México.

RANGO GEOLOGICO: ?

Lam. 6

Fig. n

NOMBRE: *Crepidula sp. 2.*

DESCRIPCION: Concha cóncava, gruesa; el ápice es alto, curvado a la derecha no sobrepasando el margen posterior de la concha; de un color blanquecino, presenta la parte anterior y la plataforma fragmentados, la plataforma se extiende hasta la mitad o 3/4 de la longitud total del cuerpo, el interior es liso. Longitud 8 mm aproximadamente, ancho 6 mm.

HABITAT: ?

DISTRIBUCION: Se encuentra en estratos del Plioceno, en Playas de Tijuana, México.

RANGO GEOLOGICO: ?

Lam. 9

Fig. j, k, l

NOMBRE: *Crepidula sp. 3.*

DESCRIPCION: Concha cóncava, delgada; el ápice es alto y curvado

hacia la derecha sobresaliendo del margen posterior de la concha, con las líneas de crecimiento evidentes, la concha de un color blanquecino, presentando la parte anterior fragmentada, la plataforma se extiende cerca de la longitud total del cuerpo; la parte interna es lisa. Longitud de 4.5 a 6 mm ancho de 3.5 a 5 mm.

HABITAT: ?

DISTRIBUCION: Se encuentra en estratos del Plioceno, en Playas de Tijuana, México.

RANGO GEOLOGICO: ?

Lam. 9

Fig. m, n, ñ

FAMILIA: CANCELLARIIDA

GENERO: *Cancellaria* (Lamarck, 1799).

Concha de tamaño mediano a grande, pesada, gruesa; presenta dos pliegues columnales fuertes, el callo parietal está debilmente marcado; el ombligo es pequeño; toda la superficie de la concha manifiesta ornamentaciones de forma enrejada.

NOMBRE: *Cancellaria hemphilli* (Dall, 1919).

DESCRIPCION: La concha es de forma elongada, sólida con siete espiras, las cuales están suavemente convexas y estrechas hacia arriba terminando en una sutura hundida; las costillas axiales cercanamente verticales, moderadamente agudas, un poco gruesas y curvadas hacia la sutura; la columnela delgada, curvada con dos pliegues prominentes delgados y agudos; la abertura es oval; el ombligo poco visible. Altura de 32 a 38 mm diámetro de 14 a 19 mm.

HABITAT: Por la forma de la concha y por su grosor: probablemente esta especie vivió en ambientes rocosos.

DISTRIBUCION: Esta especie se extinguió en el Plioceno; y se localiza en estratos del condado de San Diego, California y Playas de Tijuana, Baja California.

RANGO GEOLOGICO: Plioceno medio.

Lam. 1

Fig. f, g, h

NOMBRE: *Cancellaria rapa perrini*.

DESCRIPCION: Concha grande, globosa, pesada; con seis volutas redondeadas, el hombro esta casi a la mitad de la última espira y aproximadamente un cuarto de distancia abajo de la sutura; la escultura espiral cerca de 30 líneas bien marcadas; la apertura es elongada y ancha; el ombligo no está bien marcado; el labio exterior es simple, el labio interior poco marcado; los especímenes grandes presentan tres pliegues columnales y los más chicos solo dos. Altura de 30 a 64 mm ancho de 18 a 42 mm.

HABITAT: ?

DISTRIBUCION: Esta especie se extinguió en el Plioceno; y se localiza en estratos del condado de San Diego, California y Playas de Tijuana, Baja California.

RANGO GEOLOGICO: Plioceno

Lam. 3

Fig. f

NOMBRE: *Cancellaria tritonidea* (Gabb, 1866).

DESCRIPCION: Concha grande, elongada y bastante pesada con

casí seis espiras, todas más o menos angulosas; el hombro aparece casí a la mitad de la parte superior de la última espira y aproximadamente un cuarto de distancia abajo de la sutura; la escultura espiral con aproximadamente 17 líneas rústicas justamente abajo del hombro, algunas veces se incrementa el número en los especímenes cuya última espira es muy grande; presentando casí seis líneas espirales arriba del hombro; la arruga axial o plegadura está claramente expuesta; la apertura es oval, carece de ombligo; la columnela está curvada con un callo bien marcado, el labio exterior lo presenta simple.

HABITAT: ?

DISTRIBUCION: Esta especie se extinguió en el Pleistoceno; se encuentra en estratos en California E.U.A. y Playas de Tijuana, Baja California, México.

RANGO GEOLOGICO: Plioceno y Pleistoceno.

Lam. 1

Fig. c, d, e

NOMBRE: *Cancellaria Tritonidea* var. *fernandoensis* (Arnold).

DESCRIPCION: La forma de la concha es muy parecida a la variedad *tritonidea*, pero esta presenta las costillas axiales mas fuertemente marcadas en cada boluta, y entre cada una, la sutura está bien marcada y profunda.

HABITAT: ?

DISTRIBUCION: Esta especie se extinguió en el Plioceno, se encuentra en estratos en California, E.U.A. y Playas de Tijuana, Baja California, México.

RANGO GEOLOGICO: Plioceno.

Lam.

Fig.

FAMILIA: CERITHIIDAE (Fleming, 1822).

GENERO: *Bittium* (Gray, 1847).

DESCRIPCION: La concha es pequeña, muy delgada; la espira es alta y la voluta corporal pequeña; la concha presenta escultura axial y espiral; la apertura es ovalada; el canal anterior es ancho y robusto.

NOMBRE: *Bittium eschirichii* (Middendorff, 1849).

DESCRIPCION: La concha es delgada, pequeña de forma turbinada; presenta cerca de 12 espiras bien marcadas las cuales son anchas en la base y angostas en el ápice; entre cada sutura hay de 3 a 4 cordones espirales bien marcados; la apertura ovalada mide menos de la mitad del cuerpo; carece de ombligo, el labio es simple; la columnela es lisa. Longitud de 12 a 20 mm de un color gris blanquecino con un tenue café-rojizo.

HABITAT: Esta especie se localiza en aguas someras; del litoral al sublitoral interior somero.

DISTRIBUCION ACTUAL: su distribución actual desde el sur de Crescente City, California a Baja California.

RANGO GEOLOGICO: Plioceno a Reciente.

Lam. 8

Fig. a, b, c.

FAMILIA: COLUMBELLIDAE (Swainson, 1840).

GENERO: *Mitrella* (Risso, 1826).

DESCRIPCION: La concha es pequeña, lisa, la escultura espiral confinada principalmente a la porción basal de la espira del cuerpo; carece de escultura axial; la apertura es pequeña, elongada, ovalada, menos que la mitad de la altura del cuerpo; el labio exterior algunas veces lo presenta grueso y dentado; en especies adultas, el labio interno con o sin dientes en la columnela.

NOMBRE: *Mitrella gausapata*. (Gould).

DESCRIPCION: La concha es elongada-ovalada, gruesa; la espira es alta, presenta el ápice agudo, de 5 a 6 volutas con la sutura claramente marcada; la escultura está ausente excepto por presentar estrías espirales en la base de la espira del cuerpo. La apertura mide menos que la mitad del total del cuerpo de la concha, y puede ser elongada, ovalada o ligeramente subcuadrada; el labio exterior dentado y el labio interior con un callo débil; la columnela es corta algunas veces abrupta, oblicua truncada en la base, la superficie es usualmente brillante. La concha es pequeña cerca de 12.5 mm.

HABITAT: Se encuentra en aguas someras desde el litoral a el sublitoral interior somero.

DISTRIBUCION ACTUAL: Alaska a San Diego, California.

RANGO GEOLOGICO: Mioceno a reciente.

Lam. 9

Fig. d, e, f

FAMILIA: CONIDAE (Rafinesque, 1815).

GENERO: *Conus* (Linné, 1758).

DESCRIPCION: La concha es pesada, cónica con una espira

moderadamente baja o elevada; la escultura generalmente pequeña, consiste de estriás espirales concentradas en la parte baja de la espira del cuerpo, el hombro presenta nódulos, rosarios o espinas obtusas; la apertura es grande y angosta, llega cerca de la sutura de la espira corporal; el labio exterior simple algunas veces agudo, no presenta dientes en el labio interno; el canal anterior exhibe una muesca, el posterior la presenta muy superficial o profunda; solo una especie vive en el sur de California, las demás son de aguas cálidas o tropicales.

NOMBRE: *Conus Californianus* (Hinds, 1844).

DESCRIPCION: La forma de la concha es de un cóno invertido, el total de volutas son de 6 a 7; la espira es bien baja y la del cuerpo muy alta; la apertura es grande y angosta; no presenta ombligo; el labio exterior es simple; la columnela exhibe dos pliegues, el canal sifonal presenta una muesca al final; la concha es blanquecina en la parte superior y poco manchada con morado y el interior es de color púrpura. Su longitud es cerca de 25 mm.

HABITAT: Se localiza desde el litoral hasta 30 m en el sublitoral interior profundo.

DISTRIBUCION ACTUAL: desde las Islas Farallon, California, E.U.A. hasta Baja California, México.

RANGO GEOLOGICO: Plioceno a Reciente.

Lam. 2

Fig. n

FAMILIA: CYMATIIDAE (Iredale, 1913).

GENERO: *Fusitriton* (Cossman, 1903).

DESCRIPCION: Concha grande fusiforme, sólida y de una consistencia variada; con costillas axiales nodosas en las primeras vueltas de la espira. Canal sifonal moderadamente grande y abierto, la parte interna de la concha exhibe costillas fuertemente marcadas; la pared parietal presenta una costilla interna fuerte, el labio exterior débilmente engrosado.

NOMBRE: *Fusitritom oregonensis* (Redfield, 1848).

DESCRIPCION: La concha es gruesa de forma fusiforme con más de seis espiras las cuales son convexas, presentando en cada una de 16 a 18 costillas axiales nodosas las cuales son atravesadas por un par de fibras espirales; la epidermis es gruesa, la apertura es ovalada y el canal sifonal corto, es de un blanco esmaltado. Presenta un diente en la pared parietal próxima a la apertura; el ombligo se encuentra al final de la columnela; el labio exterior es grueso y simple. Su longitud es de 100 mm a 125 mm.

HABITAT: Es común encontrarlo cerca de la costa.

DISTRIBUCION ACTUAL: Mar de Behring a San Diego, California.

RANGO GEOLOGICO: Mioceno a Reciente.

Lam. 3

Fig. d

FAMILIA: EPITONIIDAE (Berry, 1910).

GENERO: *Epitonium* (Roding, 1798).

DESCRIPCION: Concha delgada, de pequeña a moderadamente grande, está puede ser elongada y angosta o moderadamente globosa; se distingue por presentar una serie de várices delgadas regularmente espaciadas que decoran toda la concha; la sutura

usualmente muy profunda; algunas veces las volutas están separadas completamente unas de otras y sólo unidas por las várices; la apertura es circular.

NOMBRE: *Epitonium bellastriatum* (Carpenter, 1864).

DESCRIPCION: Es una concha robusta, con 5 volutas, la espira no es alta y la voluta corporal es grande, presentando de 13 a 17 espiras axiales; la costillas espirales están claramente espuestas en toda la superficie del cuerpo; la sutura es profunda. Los hombros tienen espinas que son las proyecciones de las várices; la apertura es redondeada, la columnela es lisa sin ombligo visible, labio exterior relativamente delgada. Altura de 4 a 15 mm.

HABITAT: Es común encontrarla cerca de la costa en fondos arenosos y arcillosos, a una profundidad de 18 m en el sublitoral interior hasta 66 m en el sublitoral exterior somero.

DISTRIBUCION ACTUAL: De Monterey, California a Baja California.

RANGO GEOLOGICO: Plioceno a Reciente.

Lam. 6

Fig. h. i. j

NOMBRE: *Epitonium* sp1.

DESCRIPCION: La concha es pequeña, turriculada; presenta 4 o 5 volutas con las suturas bien marcadas y profundas, la espira del cuerpo que mide la mitad de la longitud total de la concha, presenta de 15 a 18 várices fuertes, cada várice en el hombro presenta una proyección en forma de espina; no contiene costillas espirales, la apertura es redondeada.

la columnela es lisa, carece de ombligo. Altura de 3 a 6 mm.

HABITAT: ?

DISTRIBUCION: se encuentra en estratos del Plioceno, en Playas de Tijuana.

RANGO GEOLOGICO: ?

Lam. 8

Fig. d, e, f

NOMBRE: *Epitonium* sp.2.

DESCRIPCION: Concha pequeña, turriculada, presenta la espira corporal más pequeña que la mitad de la longitud total del cuerpo; contiene 7 volutas redondeadas; la voluta corporal presenta 17 vârices, en el cual las espinas están poco marcadas; la concha no presenta costillas espirales, la apertura es redondeada, la columnela es lisa y no presenta ombligo. Longitud 13 mm.

HABITAT: ?

DISTRIBUCION: Se encuentra en estratos del Plioceno, en Playas de Tijuana, México.

RANGO GEOLOGICO: ?

Lam. 6

Fig. 1

NOMBRE: *Epitonium* sp.3.

DESCRIPCION: Concha pequeña, turriculada; la espira corporal mide casi la mitad de la longitud total del cuerpo; presenta 5 volutas redondeadas, con 11 vârices y entre cada una de estas no presenta costillas espirales; apertura ovalada, la columnela es lisa y el labio exterior es simple. Longitud 5 mm.

HABITAT: ?

DISTRIBUCION: Se encuentra en estratos del Plioceno, en Playas de Tijuana, México.

RANGO GEOLOGICO: ?

Lam. 8

Fig. h

NOMBRE *Epitonium* sp.4.

DESCRIPCION: La concha es delgada, pequeña y turriculada; la espira del cuerpo mide la mitad de la longitud total de la concha, presenta 4 volutas redondeadas, las cuales contienen de 17 a 18 vórices, cada una de éstas carecen de costillas espirales; apertura redondeada, la columnela y el labio exterior son lisos. Altura de 4 a 6 mm.

HABITAT: ?

DISTRIBUCION: Se encuentra en estratos del Plioceno, en Playas de Tijuana.

RANGO GEOLOGICO: ?

Lam. 9

Fig. q

GENERO: *Opalia* (H y A Adams, 1853).

DESCRIPCION: Concha sólida, cónica, gruesa; las costillas axiales usualmente fuertes pero también pueden estar débiles; concha presenta una forma granulada justo abajo del borde de la sutura. La escultura espiral es variada. El labio exterior se encuentra engrosado por la última costilla; carece de ombligo, el opérculo es paucispiral.

NOMBRE: *Opalia varicostatum* (Stearns).

DESCRIPCION: Concha grande, cónica pesada, de 6 volutas las

cuales presentan 7 costillas axiales que son fuertes e igualmente espaciadas; este rasgo es lo que caracteriza a la especie; la concha puede presentar finas líneas espirales en los organismos bien conservados; la apertura es casi redondeada, el labio exterior es grueso. Altura 26 mm.

HABITAT ?

DISTRIBUCION: Esta especie está extinta; se localiza en estratos de Pacific Beach, Fresno, California y Playas de Tijuana, Baja California.

RANGO GEOLOGICO: Plioceno medio.

Lam. 2

Fig. k. 1

FAMILIA: EULIMIDAE.

GENERO: *Eulima* (Risso, 1826).

DESCRIPCION: Concha elongada muy delgada conteniendo numerosas volutas delgadas y curvadas, el labio exterior algunas veces se encuentra dentado por la parte interna; no presenta ombligo. La superficie de la concha es brillante.

Sinónimo de *Melanella*.

NOMBRE: *Eulima rutita* (Carpenter, 1863).

DESCRIPCION: Es una concha delgada brillante, de forma muy elongada, presentando muchas volutas las cuales sólo son diferenciadas con el estereoscopio; la periferia de la última espira redondeada, la superficie de la concha es lisa, lustrosa; la base está inclinada de tal forma que da la apariencia de estar aplanada; la apertura es en forma cónica, la pared parietal presenta un callo débil. Altura de 4 a 7 mm.

Sinónimo de *Melanella rutita*. (Carpenter, 1864).

HABITAT: Esta especie es común encontrarla en profundidades de 1.80 m hasta 655 m.

DISTRIBUCION ACTUAL: Isla Vancouver a Bahía Magdalena, Baja California.

RANGO GEOLOGICO: Pleistoceno a Reciente.

Lam. 9

Fig. r, s, t

FAMILIA: FASCIOLARIIDAE (Gray, 1853).

GENERO: *Fusinus* (Rafinesque, 1815).

DESCRIPCION: La concha es grande de forma de hueso elongado, con un canal sifonal largo; la ornamentación consiste en costillas espirales y fibras axiales; el canal anterior es abierto; la apertura ovalada, la pared parietal contiene la impresión del callo. Longitud de 70 a 175 mm.

NOMBRE: *Fusinus barbarensis* (Trask, 1855).

DESCRIPCION: La concha elongada, gruesa; presenta de 7 a 10 volutas redondeadas las cuales son atravesadas por 10 costillas axiales bien marcadas y éstas a su vez son atravesadas por las costillas espirales; en las últimas dos volutas las costillas espirales son prominentes y numerosas; la apertura es casi ovalada con un canal anterior grande y curvado, la columnela lisa y el labio exterior simple. El fósil es de un color amarillento con manchas negras; longitud de 100 a 125 mm.

Sinónimo de *Barbarofusus barbarensis*.

HABITAT: Se localiza en planicies fangosas desde 73 m en el sublitoral exterior somero hasta 364 m.

DISTRIBUCION ACTUAL: De Oregon a Baja California.

RANGO GEOLOGICO: Plioceno a Reciente.

Lam. 4

Fig. a, b, c

FAMILIA: FISSURELLIDAE. (Odhner, 1932).

GENERO: *Diodora* (Gray, 1821).

DESCRIPCION: La concha es pequeña en forma de lapa; se caracteriza por presentar en el ápice de la concha una perforación e internamente alrededor, con un callo; la escultura es reticulada o enrejada.

NOMBRE: *Diodora inaequalis* (Sowerby, 1835).

DESCRIPCION: La concha es en forma de lapa, presenta un orificio que tiende a ser tripartito, ancho en el centro y angosto hacia las orillas. Con la edad, en algunos organismos se torna ovoide; presenta costillas espirales y axiales dándole una forma cancelada; la proporción de la concha es variable; de color arena con las rayas gris o café; dentro del callo bordeado de gris; los extremos anterior y posterior de la concha son usualmente más angostos que *D. digueti*. Longitud mas de 7 mm anchura mas de 6 mm y altura mas de 4 mm.

HABITAT: Se encuentra en fondos rocosos; del litoral hasta 27 m en el sublitoral interior somero.

DISTRIBUCION ACTUAL: De Baja California a Panamá, e Islas Galápagos.

RANGO GEOLOGICO: Pleistoceno y Reciente.

Lam. 5

Fig. b

FAMILIA: MURICIDAE (Da Costa, 1776).

GENERO: *Acanthina* (Fischer, 1807).

DESCRIPCION: La concha es pequeña, gruesa; posee espira corta y la voluta del cuerpo es grande; el canal anterior es corto; la escultura espiral usualmente está presente; la abertura es ovalada, la pared parietal contiene un callo delimitado; la porción del labio exterior presenta en la base un diente proyectado en forma de escalón.

NOMBRE: *Acanthina emersoni*.

DESCRIPCION: La concha es pequeña, gruesa, robusta; con 4 o más volutas; la espira corporal es un poco plana y mas grande que la mitad de la longitud total del cuerpo; las costillas espirales bien marcadas, el hombro es anguloso, bastante visible; abajo del hombro presenta una sutura bien definida, que empieza justamente abajo del canal anal; la abertura es ovalada y en la parte interna contiene 6 dientes pequeños, el labio interior es liso, el labio exterior contiene en la parte interior un diente proyectado en forma de escalón; el ombligo está un poco abierto y no es profundo. Longitud de 17 a 27 mm.

HABITAT: Se encuentra en ambientes rocosos del litoral al sublitoral.

DISTRIBUCION: Esta especie se extinguió en el Plioceno.

RANGO GEOLOGICO: Plioceno.

Lam. 2

Fig. h. i

GENERO: *Jaton* (Pusch, 1837).

DESCRIPCION: Concha grande, gruesa; presenta prominentes varices y entre cada una existen tres menos marcadas; la abertura es elíptica, con el canal anterior cerrado, el labio interior es liso el labio exterior presenta dientes; sin ombligo.

NOMBRE: *Jaton festiva* (hinds,).

DESCRIPCION: La concha es gruesa, la espira corporal mide mas de la mitad de la concha; en cada voluta hay tres costillas prominentes, entre cada par existe un nódulo redondeado y fuerte; el canal sifonal es moderadamente grande, y curvado hacia atrás de la base; la abertura es ovalada, relativamente grande presentando en el labio exterior un borde fuerte; internamente contiene 4 dientes; carece de ombligo. Longitud de 25 a 50 mm.

HABITAT: Se encuentra en áreas rocosas o fondos lodosos hasta una profundidad de 150 m.

DISTRIBUCION ACTUAL De Bahía Morro, California a Baja California.

RANGO GEOLOGICO: Plioceno a Reciente.

Lam. 2 Fig. f

GENERO: *Maxwellia* (Baily, 1950).

DESCRIPCION: Concha sólidas, pequeña, con la espira globosa; presenta de 6 a 7 varices separadas entre sí por una profunda hendidura; la abertura es casi redondeada, el canal moderadamente corto y cerrado, el labio exterior es grueso.

NOMBRE: *Maxwellia gemma* (Sowerby, 1879).

DESCRIPCION: La concha es pequeña, gruesa, sólida; presenta la espira corporal relativamente alta, contiene 6 vórices por voluta, las cuales son anchas, redondeadas y lisas que se conectan una con otra en la mitad de la voluta; en la base las vórices están rizadas y pueden presentar una espina; la abertura es casi redondeada; el canal sifonal es corto y abierto, los labios son lisos; no presenta ombligo. Es de color blanco con rayas color café en las vórices y en el labio exterior. Longitud de 25 mm a 50 mm.

HABITAT: Se encuentra comúnmente en áreas rocosas, en la zona de rompiente, en entradas de bahías y en el sublitoral.

DISTRIBUCION ACTUAL: De Santa Barbara, California a Isla Asunción, Baja California.

RANGO GEOLOGICO: Plioceno a Reciente.

Lam. 2

Fig. g

GENERO: *Nucella* sp. (Roding, 1798).

DESCRIPCION: Las especies son pequeñas, sólidas, gruesas; con cordones espirales o fibras axiales, la espira del cuerpo usualmente mide mas de la mitad de la longitud total de la concha; la abertura relativamente grande, con el canal sifonal corto y abierto; la columnela es gruesa, el labio exterior dentado y ancho; ombligo poco visible. El color de la concha varía del blanco al naranja.

HABITAT: Las especies viven en el intermareal, en zonas rocosas. Son de aguas frías.

DISTRIBUCION ACTUAL: Región Boreal.

RANGO GEOLOGICO: Mioceno a Reciente.

FAMILIA: NASSARIDAE (Iredale, 1916).

GENERO: *Nassarius* (Deménil, 1806).

DESCRIPCION: La concha es de forma ovalada, y se caracteriza por presentar en la base de la concha un canal o fosa profunda; la concha contiene la escultura variable, con costillas espirales y axiales que muchas veces producen cancelaciones; la columnela es cóncava y presenta el canal sifonal corto. Estos gasterópodos se alimentan de carroña.

NOMBRE: *Nassarius grammatus* (Dall).

DESCRIPCION: Concha robusta, pesada y moderadamente grande; la escultura presenta un espaciamiento regular entre las espiras radiales y espirales fuertes, atravesadas, que forman una estructura en forma de canasta; con casi 5 volutas convexas; la espira corporal es grande mide cerca de 2/3 de la altura total de la concha; presenta 14 costillas espirales; la abertura es subovalada y ancha en la base, el labio exterior es delgado, con escultura espiral en su interior; presenta un canal profundo cerca de la base de la concha y una muesca al final del canal el cual está recurvado.

Altura 35.9 mm ancho 25.3 mm.

HABITAT: Esta especie fue un animal carnívoro que perforaba la concha de pelecípodos y otros gasterópodos y después ingería su carne.

DISTRIBUCION: Especie extinta, se estableció desde el norte de California hasta Baja California.

RANGO GEOLOGICO: Plioceno.

Lam. 1

Fig. a, b

NOMBRE: *Nassarius perpinguis* (Hinds, 1844).

DESCRIPCION: Concha delgada, la superficie de la concha presenta una fina escultura cancelada algunas veces con bandas espirales de color café oscuro, una de las cuales bordea la sutura. Labio exterior frágil. Altura de 18 a 22 mm.

HABITAT: Esta especie ocasionalmente se encuentra expuesta en lagunas durante la marea baja; es común en fondos de bahías y cerca de la costa, hasta 91 m en el sublitoral exterior somero.

DISTRIBUCION ACTUAL: De Puget Sound, California a Bahía Magdalena, Baja California.

RANGO GEOLOGICO: Mioceno ?, Plioceno a Reciente.

Lam. 5

Fig. p

NOMBRE: *Nassarius* sp1.

DESCRIPCION: La concha es de forma cónica, elongada; presenta 7 volutas; la voluta corporal mide la mitad de la concha y presenta de 9 a 11 costillas espirales; la espira de 4 a 5 costillas espirales; la voluta corporal con 24 a 28 costillas axiales y en la penúltima voluta con 14 a 18; la abertura mide 1/3 de la longitud de la concha, es ovalada y termina en la quinta espira axial; el labio exterior, es simple en la parte interna con escultura axial, el labio interior está bien marcado, la columnela presenta dos pliegues en la base; el canal sifonal es corto y curvado hacia atrás, el ombligo es cerrado y

poco marcado. Longitud de 9 a 14 mm anchura de 5 a 6.5 mm.

HABITAT: ?

DISTRIBUCION: Se localiza en estratos del Plioceno, en Playas de Tijuana.

RANGO GEOLOGICO: ?

Lam. 6

Fig. c, d

NOMBRE: *Nassarius* sp2.

DESCRIPCION: Concha pequeña de forma globosa; con 6 o 7 volutas, la voluta corporal mide $\frac{3}{4}$ de la longitud total de la concha, cada sutura esta hundida y bien marcada; la espira corporal con 10 costilla espirales gruesas y anchas, las demás volutas con 4 costillas espirales; la concha presenta de 17 a 18 costillas axiales, las cuales se pierden al final de la voluta corporal; la abertura es ancha y abarca la mitad de la concha, el labio exterior es granulado, en la parte interna, con ornamentaciones espirales bien marcadas, el labio interno poco marcado y liso; canal sifonal corto, abierto y curvado hacia atrás; el ombligo es cerrado y poco marcado. Longitud de 10 a 17 mm anchura de 8 a 11 mm.

HABITAT: ?

DISTRIBUCION: Se localiza en estratos del Plioceno, en Playas de Tijuana.

RANGO GEOLOGICO: ?

Lam. 6

Fig. a, b

FAMILIA: NATICIDAE (Gray, 1840).

GENERO: *Polinices* (Montfort, 1810).

DESCRIPCION: Concha sólida, lisa, ovalada o casi ovalada con el labio interior oblicuo grueso y calloso, que puede o no cubrir al ombligo. Se localizan en mares cálidos y tropicales.

NOMBRE: *Polinices (Euspira) lewisii* (Gould, 1847).

DESCRIPCION: Concha grande; pesada, ovalada; presenta un canal corto en el hombro de la primera espira. En concha lisa se aprecian las líneas de crecimiento; la voluta corporal es grande y la espira muy pequeña; la abertura es grande y ovalada; el callo de la columbela se extiende hasta el ombligo, el cual es profundo y angosto; el callo presenta una muesca en el centro que se continúa del ombligo a la abertura. Altura de los fósiles es de 5 a 70 mm.

HABITAT: Ocasionalmente se encuentra en bahías, lagunas y también en el sublitoral interior en fondos arenosos.

DISTRIBUCION ACTUAL: De Bahía Duncan, Columbia Británica a Isla San Jerónimo, Baja California.

RANGO GEOLOGICO: Mioceno?, Plioceno a Reciente.

Lam. 4

Fig. g, h

NOMBRE: *Polinices (Neverita) recluzianus* (Dashayes, 1849).

DESCRIPCION: La concha es globosa, lisa y pesada; la voluta corporal es grande y la espira muy pequeña, se caracteriza por presentar un callo en forma de lengua que se extiende hasta cubrir todo el ombligo; abertura grande y ovalada con el labio exterior simple. Altura de los fósiles colectados es de 5 a 47 mm.

HABITAT: Es bastante común encontrarla en lagunas, en bahías

someras en fondos fangosos o arenosos, hasta una profundidad de 50 m en el sublitoral exterior somero.

DISTRIBUCION ACTUAL: Laguna Mugo hasta Mazatlán, México.

RANGO GEOLOGICO: Oligoceno a Reciente.

Lam. 4

Fig. i, j, k

FAMILIA: OLIVIDAE (Latreille, 1825).

GENERO: *Olivella* (Swainson, 1831).

DESCRIPCION: La concha delgada, elongada y lisa; presenta la espira alta, el opérculo es en forma de escama delgada y callosa, el cual no es lo suficientemente grande para tapar la abertura, el callo parietal se extiende por encima de la sutura. Longitud de 13 mm o menos.

NOMBRE: *Olivella baetica* (Carpenter, 1864).

DESCRIPCION: Concha delgada, con escultura ausente; presenta 5 volutas; la corporal mide más de la mitad de la concha, su abertura llega hasta la mitad de la concha que es elongada, delgada y con el labio exterior liso y delgado; columnela con un callo débil; en la base presenta dos plegaduras pequeñas; sin ombligo; el canal sifonal es corto, abierto, con una muesca grande; la concha de color café grisáceo; el fósil es de color blanco. Longitud de 3 a 10 mm.

HABITAT: Comúnmente se encuentra expuesta en lagunas costeras durante marea baja, también en el sublitoral en fondos arenosos hasta una profundidad de 73 m.

DISTRIBUCION ACTUAL: Isla Kodiak, Alaska a Cabo San Lucas, Baja California.

RANGO GEOLOGICO: Plioceno a Reciente.

Lam. 9

Fig. a, b, c

GENERO: *Olivella* (Swainson, 1831).

NOMBRE: *Olivella biplicata* (Sowerby, 1825).

DESCRIPCION: Concha robusta, lisa; aproximadamente con cuatro vueltas espirales, la espira es corta y la voluta del cuerpo es alargada; la abertura es grande, angosta en la punta y en la base presenta de dos a tres pliegues columnales; labio exterior simple. La superficie es lisa y pulida, de color gris claro ocasionalmente toda blanca o café. Concha relativamente grande de 20 a 27 mm de altura.

HABITAT: Comúnmente se encuentra en aguas tranquilas, fondos arenosos planos; en las entradas de lagunas, hasta una profundidad de 50 m en el sublitoral exterior. Generalmente viven en colonias que se entierran bajo la arena durante marea baja.

DISTRIBUCION ACTUAL: Columbia Británica a Bahía Magdalena, Baja California.

RANGO GEOLOGICO: Plioceno a Reciente.

Lam. 5

Fig. i, j

FAMILIA: PYRAMIDELLIDAE (Dall, 1918).

GENERO: *Turbonilla* sp. (Risso, 1826).

DESCRIPCION: La concha es delgada, presentando muchas volutas, también presenta la escultura espiral y axial con bastantes combinaciones; el pliegue columnar débilmente marcado, la voluta nuclear es hiperostrófica.

FAMILIA: RETUSIDAE (Thiele, 1926).

GENERO: *Volvulella* (Newton, 1891).

DESCRIPCION: Concha pequeña, delgada, tráslucida o blanca, subcilíndrica, presenta un enrollamiento sinestral, con una abertura grande y angosta; la columnela es lisa. Este género se caracteriza por que el labio exterior forma una espina por lo común arriba del ápice.

NOMBRE: *Volvulella cilindrica* (Carpenter, 1864).

DESCRIPCION: Concha elongada, delgada, presenta los lados convexos o cóncavos, las espiras enrolladas sinestralmente; la espira corporal es muy grande; se caracteriza por que la parte apical termina formando una espina; en ambos extremos de la concha presenta unas líneas axiales; los organismos vivos presentan unas finas líneas en el centro del cuerpo; la abertura abarca todo el cuerpo, canal sifonal abierto; labio exterior liso y delgado; no presenta ombligo. Altura de 4 a 10 mm.

HABITAT: Esta especie se encuentra cerca de la costa hasta 75 m en el sublitoral exterior somero.

DISTRIBUCION ACTUAL: Isla Vancouver, Columbia Británica a Panamá.

RANGO GEOLOGICO: Pleistoceno a Reciente.

Lam.

Fig.

FAMILIA: SCAPHANDRIDAE.

GENERO: *Asteosina* (Gray, 1847).

DESCRIPCION: Concha de mediana a pequeña, cilíndrica, la espira

es alta. la sutura es acanalada. el ápice es hiperestrófico en el cual las espiras nucleares enrolladas en un ángulo de 90 grados con respecto a la espira posnuclear: escultura cercanamente lisa.

NOMBRE: *Acteocina inculta* (Gould, 1855).

DESCRIPCION: Es una especie pequeña, delgada, cilíndrica: la espira corporal mide más de 3/4 de la longitud de la concha presentando el hombro redondeado con la sutura débilmente impresa: abertura grande, abarcando casi todo el cuerpo: labio exterior delgado y liso: la plegadura de la columnela moderadamente fuerte: no presenta ombligo. Altura de 3.5 a 5.5 mm diametro 2.5 mm.

habitat: Comúnmente se encuentra en planicies fangosas, en lagunas y bahías someras hasta el sublitoral interior somero.

DISTRIBUCION ACTUAL: Bahía Morro, Monterey, California: hasta el Golfo de California.

RANGO GEOLOGICO: Plioceno a Reciente

Lam. 9

Fig. g, h, i

FAMILIA: TEREBRIDAE (H. and A. ADAMS, 1854).

GENERO: *Terebra* (Bruguière, 1789).

DESCRIPCION: Concha grande, angosta, solida: presentando numerosas espiras. la voluta corporal es muy pequeña, conteniendo las suturas profundas. apertura relativamente pequeño presenta el canal anterior corto.

NOMBRE: *Terebra martini* (English).

DESCRIPCION: Concha delgada, alta con numerosas volutas y entre cada voluta presenta dos bandas subsuturales bien marcadas; ésta especie se caracteriza por las numerosas costillas axiales que están bastante pronunciadas y la ausencia de estrías o hilos espirales; la apertura es pequeña, el labio exterior contiene en su parte posterior una muesca. Longitud del fósil ilustrado es de 35 mm.

HABITAT: ?

DISTRIBUCION ACTUAL: Esta especie está extinta, se localiza en estratos de Plioceno, en Holser Canyon, San Diego, California y Playas de Tijuana, Baja California.

RANGO GEOLOGICO: Plioceno medio.

Lam. 2

Fig. d, e, j

FAMILIA: TROCHIDAE (Rafinesque, 1815).

GENERO: *Calliostoma* sp. (Swainson, 1840).

DESCRIPCION: La concha es de forma piramidal, gruesa presenta la espira elevada, aguda; las volutas son redondeadas, comunmente con una estructura fina en forma de rosario; las costillas espirales por lo general son fuertes; la abertura es ancha, redonda, sin pliegues o dientes columnales; la base puede tener una pequeña depresión.

DISTRIBUCION ACTUAL: Se localiza en todos los mares.

RANGO GEOLOGICO: Eoceno a Reciente.

Lam. 5

Fig. a

GENERO: *Solarisella* (Wood, 1842).

DESCRIPCION: Concha pequeña de forma turbinada; presenta las espiras redondeadas y bajas; el ombligo es ancho y profundo bordeado comunmente por un cordón en forma de rosario; la abertura es subcircular; la rádula presenta de 2 a 4 dientes

NOMBRE: *Solariella peramabilis* (Carpenter, 1864).

DESCRIPCION: La concha es pequeña de forma turbinada, sólida; caracterizada por presentar bastantes cordones espirales que son atravesados por numerosas costillas axiales, ésta especie tiene mas de 4 vueltas espirales; la abertura es circular, el ombligo es ancho redondo y bastante profundo; el ángulo apical mide cerca de 82 grados.

HABITAT: Se encuentra comunmente en profundidades de 37 a 616 m.

DISTRIBUCION ACTUAL: Alaska al Golfo de California.

RANGO GEOLOGICO: Plioceno a Reciente.

Lam. 5

Fig. f, g, h

GENENRO: *Tegula* (Lesson, 1835).

DESCRIPCION: La concha es mediana, sólida, pesada; de forma globosa a cónica. Esta puede ser lisa o presenta costillas fuertes; el género se caracteriza por tener uno o más dientes en la columnela.

NOMBRE: *Tegula funebris* (Adams, 1855).

DESCRIPCION: La concha es pesada, grande de forma cónica; presenta 4 o 5 vueltas espirales; la escultura es un poco variable, la escultura espiral está poco marcada. La abertura es grande, labio exterior grueso; la base es redondeada y se

caracteriza por presentar una banda escamosa justo abajo de la sutura: el ombligo es cerrado o con una pequeña cavidad; la columnela contiene dos dientes fuertes en la base. Es la especie más elongada; mide de 25 a 50 mm.

HABITAT: Esta especie se encuentra comunmente en el intermareal, en un ambiente rocoso.

DISTRIBUCION ACTUAL: Isla Vancouver, Columbia Británica a Isla de Cedros, Baja California.

RANGO GEOLOGICO: Plioceno a Reciente.

Lam. 1

Fig. n. ñ

FAMILIA: TURRIDAE (Swainson, 1840).

GENERO: *Megasurcula* (Casey, 1904).

DESCRIPCION: Concha bicónica-ovalada, grande, con la espira alta, la escultura es variable; presenta un canal sifonal grande, en el cual se observa una muesca al final; la abertura se extiende hasta cerca de la mitad del cuerpo.

NOMBRE: *Megasurcula carpenteriana* (Gabb, 1865).

DESCRIPCION: Concha grande, de forma bicónica con la espira alta, la escultura espiral es de finas estrías y líneas radiales; el área subsutural ligeramente cóncava; el hombro es redondeado o ligeramente anguloso. Pequeños nódulos se proyectan en la voluta de la espira justo abajo de la sutura; la abertura se abre hasta cerca de la mitad de la concha; el canal sifonal presenta una muesca en el margen final. Altura de 50 a 95 mm.

HABITAT: Es común en fondos fangosos y bastante común en fondos arenosos, a una profundidad de 9 a 436 m.

DISTRIBUCION ACTUAL: Bodega Bay, California a Isla de Cedros, Baja California.

RANGO GEOLOGICO: Plioceno a Reciente.

Lam. 4

Fig. d, e, f

NOMBRE: *Megasurcula tryoniana* (Gabb).

DESCRIPCION: La concha es de forma similar a *M. carpenteriana*; solo que esta es un poco mas densa, y las volutas son marcadamente mas angulosas; presenta en los hombros unos pequeños nódulos, por lo que se les llamó *tryoniana* (Gabb, 1866). La abertura mide cerca de la mitad del total del cuerpo. Altura 87 mm el diámetro de la espira corporal es de 33 mm.

HABITAT: es común en fondos fangosos a una profundidad de 9 a 480 m.

DISTRIBUCION ACTUAL: De San Pedro, California a Bahía Todos Santos, Baja California.

RANGO GEOLOGICO: Plioceno tardio a Reciente.

Lam. 7

Fig. i, j, k

GENERO: *Seudomelatoma* sp. (Dall, 1918).

DESCRIPCION: Concha mediana elongada, fusiforme, sólida con escultura axial fuerte; la espira del cuerpo es pequeña; el adulto presenta un collar subsutural ornamentado por nódulos, en algunos casos, cada uno puede corresponder a una costilla; el canal es corto, menos que la mitad de la altura de la abertura; la sutura anal es pequeña, el labio exterior es liso.

DISTRIBUCION ACTUAL: California a Baja California.

RANGO GEOLOGICO: Cretácico a Reciente.

Lam. 7

Fig. f, g, h

FAMILIA: TURRITELLIDAE (Clarke, 1799).

GENERO: *Turritella* (Lamarck, 1799).

DESCRIPCION: Concha elongada, angosta con muchas vueltas espirales las cuales son delgadas, redondeadas; la abertura es redondeada, el labio exterior es delgado; la columnela es delgada y fuertemente curvada; no presenta canal sifonal; el óperculo es circular.

NOMBRE: *Turritella cooperi* (Carpenter, 1804).

DESCRIPCION: La concha es delgada, alta, túrrida; la espira corporal es pequeña, la espira bastante grande, con las suturas bien marcadas, las volutas son convexas; cada voluta con dos cordones espirales prominentes; éstas pueden tener mas, pero son pequeñas; apertura pequeña casi circular, la base es cóncava, la columnela y el labio anterior son bastantes frágiles. Carece de ombligo. Altura de 40 a 55 mm.

HABITAT: Se encuentra cerca de la costa en fondos arenosos o fangosos hasta el sublitoral exterior profundo.

DISTRIBUCION ACTUAL: Bahía Monterey, California hasta Isla de Cedros, Baja California.

RANGO GEOLOGICO: Plioceno a Reciente.

Lam. 2

Fig. a, b, c.

Gastropódos de Plioceno, Tijuana, Baja California.

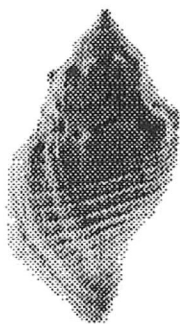
- Fig. a).- *Nassarius grammatus*. Localidad FCBC-PT9c. Pag. 79
- Fig. b).- *Nassarius grammatus*. Localidad FCBC-PT6. Pag. 79
- Fig. c).- *Cancellaria tritonidea*. Localidad FCBC-PT6. Pag. 64
- Fig. d).- *Cancellaria tritonidea*. Localidad FCBC-PT7. Pag. 64
- Fig. e).- *Cancellaria tritonidea*. Localidad FCBC-PT9C. Pag. 64
- Fig. f).- *Cancellaria hemphylli*. Localidad FCBC-PT6. Pag. 63
- Fig. g).- *Cancellaria hemphylli*. Localidad FCBC-PT6. Pag. 63
- Fig. h).- *Cancellaria hemphylli*. Localidad FCBC-PT6. Pag. 63
- Fig. i).- *C. Tritonidea* var. *fernandoensis*. Localidad FCBC-PT6.
Pag. 65
- Fig. j).- *C. Tritonidea* var. *fernandoensis*. Localidad.
FCBC-PT9c. Pag. 65
- Fig. k).- *C. Tritonidea* var. *fernandoensis*. Localidad FCBC-PT6.
Pag. 65
- Fig. l).- *Cancellaria* sp. Localidad FCBC-PT9c. Pag. 63
- Fig. m).- *Cancellaria* sp.1 Localidad FCBC-PT9c. Pag. 63
- Fig. n).- *Tegula funebris* Localidad FCBC-LJ2. Pag. 88
- Fig. ñ).- *Tegula funebris* Localidad FCBC-LJ2. Pag. 88



a



b



c



d



e



f



g



h



i



j



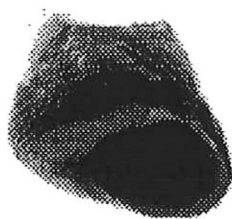
k



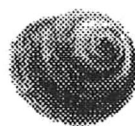
l



m



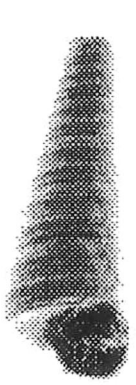
n



ñ

Gastropódos de Plioceno, Tijuana, Baja California

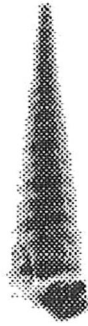
- Fig. a).- *Turritella cooperi*. Localidad FCBC-PT7. Pag. 91
- Fig. b).- *Turritella cooperi*. Localidad FCBC-LJ2. Pag. 91
- Fig. c).- *Turritella cooperi*. Localidad FCBC-LJ2. Pag. 91
- Fig. d).- *Terebra martini*. Localidad. FCBC-LJ2. Pag. 87
- Fig. e).- *Terebra martini*. localidad. FCBC-PT7. Pag. 87
- Fig. f).- *Jaton festiva*. localidad. FCBC-PT9c. Pag. 77
- Fig. g).- *Maxwellia gemma*. Localidad. FCBC-PT5. Pag. 77
- Fig. h).- *Acanthina emersoni*. Localidad. FCBC-PT6. Pag. 76
- Fig. i).- *Acanthina emersoni*. Localidad FCBC-PT6. Pag. 76
- Fig. j).- *Terebra martini*. Localidad FCBC-PT6. Pag. 87
- Fig. k).- *Opalia varicostatum*. Localidad FCBC-PT6. Pag. 72
- Fig. l).- *Opalia varicostatum*. Localidad FCBC-PT6. Pag. 72
- Fig. m).- *Nucella sp.* Localidad FCBC-PT6. Pag. 78
- Fig.n).- *Conus californianus*. Localidad FCBC-PT6. Pag. 68



a



b



c



d



e



f



g



h



i



j



k



l



m



n

Gastropódos de Plioceno, Tijuana, Baja California.

- Fig. a).- *Kelletia kelletii*. Localidad FCBC-PT6. Pag. 57
- Fig. b).- *kelletia kelletii*. Localidad FCBC-PT6. Pag. 57
- Fig. c).- *Cancellaria rapa perrini*. Localidad FCBC-PT6. Pag. 64
- Fig. d).- *Fusitritum oregonensis*. Localidad FCBC-PT6. Pag. 64
- Fig. e).- *Neptune smirnia*. Localidad FCBC-PT6. Pag. 58
- Fig. f).- *Cancellaria rapa perrini*. Localidad FCBC-PT6. Pag. 64
- Fig. g).- *Crepidula princeps*. Localidad FCBC-PT9c. Pag. 61
- Fig. h).- *Crepidula princeps*. Localidad FCBC-PT6. Pag. 61
- Fig. i).- *Crepidula princeps*. Localidad FCBC-PT8. Pag. 61



a



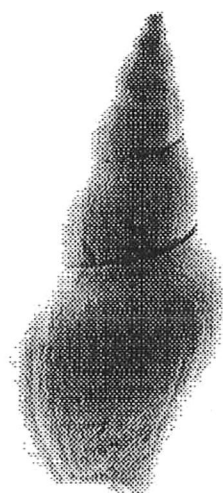
b



c



d



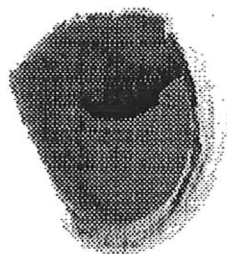
e



f



g



h



i

Gastropódos de Plioceno, Tijuana, Baja California

- Fig. a).- *Fusinus barbarensis*. Localidad FCBC-LJ2. Pag. 74
- Fig. b).- *Fusinus barbarensis*. Localidad FCBC-PT7. Pag. 74
- Fig. c).- *Fusinus barbarensis*. Localidad FCBC-PT7. Pag. 74
- Fig. d).- *Megasurcula carpenteriana*. Localidad FCBC-PT9c.
Pag. 89
- Fig. e).- *Megasurcula carpenteriana*. Localidad FCBC-PT7.
Pag. 89
- Fig. f).- *Megasurcula carpenteriana*. Localidad FCBC-PT6.
Pag.89
- Fig. g).- *Polinices lewisi*. Localidad FCBC-PT6. Pag. 82
- Fig. h).- *Polinices lewisi*. Localidad FCBC-PT6. Pag. 82
- Fig. i).- *Polinices recluzianus*. localidad FCBC-PT9a. Pag. 82
- Fig. j).- *Polinices recluzianus*. Localidad FCBC-PT9c. Pag. 82
- Fig. k).- *Polinices recluzianus*. Localidad FCBC-PT9c. Pag. 82



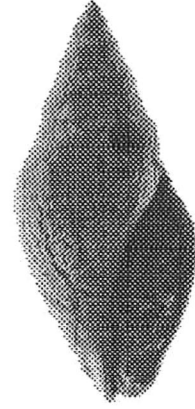
a



b



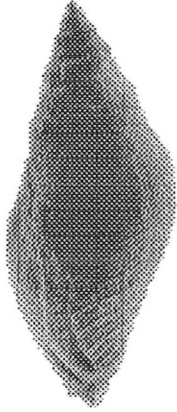
c



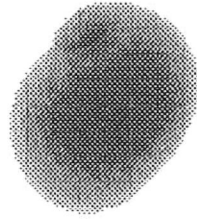
d



e



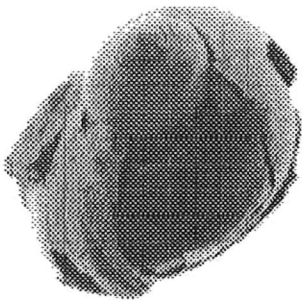
f



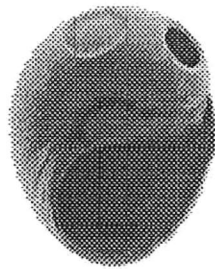
g



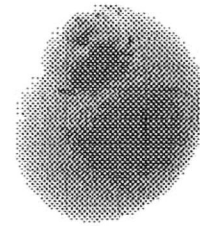
h



i



j



k

Gatropodos de Plioceno, Tijuana, Baja California.

- Fig. a).- *Caliostoma sp.* Localidad FCBC-PT5. Pag. 87
- Fig. b).- *Diodora inaequalis*. Localidad FCBC-PT6. Pag. 75
- Fig. c).- *Muricidae*. Localidad FCBC-PT5. Pag. 76
- Fig. d).- *Muricidae*. Localidad FCBC-PT5. Pag. 76
- Fig. e).- *Muricidae*. Localidad FCBC-PT5. Pag. 76
- Fig. f).- *Solariella peramabilis*. Localidad FCBC-PT9c. Pag. 88
- Fig. g).- *Solariella peramabilis*. Localidad FCBC-PT9c. Pag. 88
- Fig. h).- *Solariella peramabilis*. Localidad FCBC-PT9b. Pag. 88
- Fig. i).- *Olivella biplicata*. Localidad FCBC-PT6. Pag. 84
- Fig. j).- *Olivella biplicata*. Localidad FCBC-PT6. Pag. 84
- Fig. k).- *Crepidula onix*. Localidad FCBC-PT5. Pag. 60
- Fig. l).- *Crepidula onix*. Localidad FCBC-PT6. Pag. 60
- Fig. m).- *Crepidula onix*. Localidad FCBC-PT6. Pag. 60
- Fig. n).- *Calyptraea sp.* Localidad FCBC-PT8. Pag. 58
- Fig. ñ).- *Calyptraea mamilaris* Localidad FCBC-PT9c. Pag. 58
- Fig. o).- *Calyptraea mamilaris* Localidad FCBC-PT9c. Pag. 58
- Fig. p).- *Nassarius perpunguis*. Localidad FCBC-PT6. Pag. 80



a



b



c



d



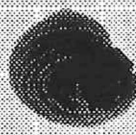
e



f



g



h



i



j



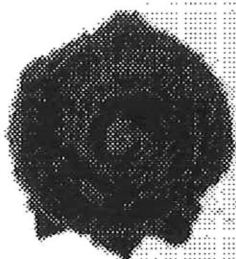
k



l



m



n



ñ



o



p

Gastropódos de Plioceno, Tijuana, Baja California

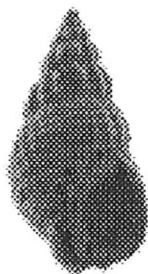
- Fig. a).- *Nassarius sp.2* Localidad FCBC-PT9b. Pag. 81
- Fig. b).- *Nassarius sp.2* Localidad FCBC-PT9b. Pag. 81
- Fig. c).- *Nassarius sp.1* Localidad FCBC-PT9c. Pag. 80
- Fig. d).- *Nassarius sp.1* Localidad FCBC-PT9c. Pag. 80
- Fig. e).- *Crepidula adunca*. Localidad FCBC-PT9a. Pag. 60
- Fig. f).- *Crepidula adunca*. Localidad FCBC-PT8. Pag. 60
- Fig. g).- *Crepidula adunca*. Localidad FCBC-PT9b. Pag. 60
- Fig. h).- *Epitonium bellastriatum*. Localidad FCBC-PT9a. Pag. 70
- Fig. i).- *Epitonium bellastriatum*. Localidad FCBC-PT9a. Pag. 70
- Fig. j).- *Epitonium bellastriatum*. Localidad FCBC-PT9a. Pag. 70
- Fig. k).- *Architectonica nobilis*. Localidad FCBC-PT5. Pag. 56
- Fig. l).- *Epitonium sp2*. Localidad FCBC-PT9b. Pag. 71
- Fig. m).- *crepidula excavata*. Localidad FCBC-PT9b. Pag. 60
- Fig. n).- *Crepidula sp1*. Localidad FCBC-PT9b. Pag. 61
- Fig. ñ).- *Olivella sp*. Localidad FCBC-PT1. Pag. 83
- Fig. o).- *Soralabella sp*. Localidad FCBC-PT1. Pag. 87



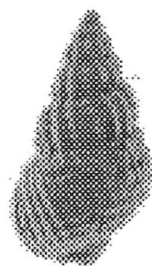
a



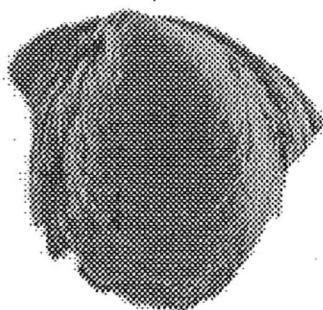
b



c



d



e



f



g



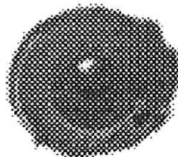
h



i



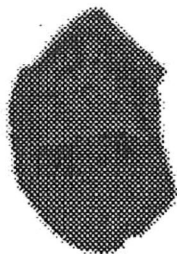
j



k



l



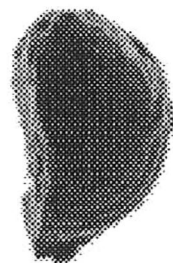
m



n



ñ



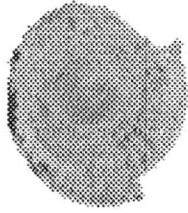
o

Gastropódos de Plioceno, Tijuana, Baja California

- Fig. a).- *Calyptraea Trochita radians*. Localidad FCBC-PT6.
Pag. 59
- Fig. b).- *Calyptraea Trochita radians*. Localidad FCBC-PT6.
Pag. 59
- Fig. c).- *Polinices sp.* Localidad FCBC-PT1. Pag. 81
- Fig. d).- *Polinices sp.* Localidad FCBC-PT1. Pag. 81
- Fig. e).- *Polinices sp.* Localidad FCBC-PT3. Pag. 81
- Fig. f).- *Seudomelatoma sp.* Localidad FCBC-PT7. Pag. 90
- Fig. g).- *Seudomelatoma sp.* Localidad FCBC-PT5. Pag. 90
- Fig. h).- *Seudomelatoma sp.* Localidad FCBC-PT5. Pag. 90
- Fig. i).- *Megasurcula tryoniana*. Localidad FCBC-PT6. Pag. 90
- Fig. j).- *Megasurcula tryoniana*. Localidad FCBC-PT6. Pag. 90
- Fig. k).- *Megasurcula tryoniana*. Localidad FCBC-PT6. Pag. 90
- Fig. l).- *Buccinidae*. Localidad FCBC-LJ1. Pag. 56



a



b



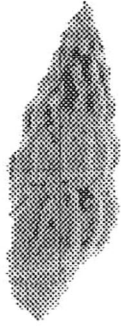
c



d



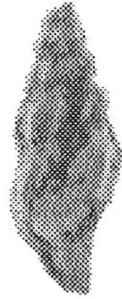
e



f



g



h



i



j



k



l

Gastropódos de Plioceno, Tijuana, Baja California

- Fig. a).- *Bittium (Stylidium) schrichii*. Localida FCBC-PT9c.
Pag. 66
- Fig. b).- *Bittium (Stylidium) schrichii*. Localidad FCBC-PT9c.
Pag. 66
- Fig. c).- *Bittium (Stylidium) schrichii*. Localidad FCBC-PT9c.
Pag. 66
- Fig. d).- *Epitonium sp.1* Localidad FCBC-PT9c. Pag. 70
- Fig. e).- *Epitonium sp.1* Localidad FCBC-PT9c. Pag. 70
- Fig. f).- *Epitonium sp.1* Localidad FCBC-PT9c. Pag. 70
- Fig. g).- *Turritella sp.* Localidad FCBC-PT8. Pag. 91
- Fig. h).- *Epitonium sp.3* Localidad FCBC-PT9b. Pag. 71
- Fig. i).- *Bittium (Stylidium) schrichii*. Localidad FCBC-PT9c.
Pag. 66



a



b



c



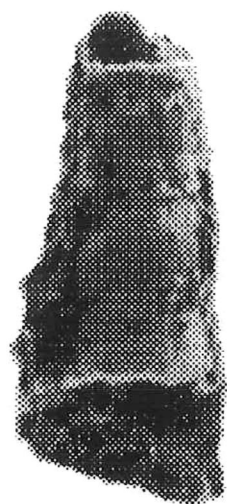
d



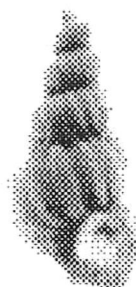
e



f



g



h



i

Gastropódos de Plioceno, Tijuana, Baja California.

- Fig. a).- *Olivella baetica*. Localidad FCBC-PT9b. Pag. 83
- Fig. b).- *Olivella baetica*. Localidad FCBC-PT9b. Pag. 83
- Fig. c).- *Olivella baetica*. Localidad FCBC-PT9b. Pag. 83
- Fig. d).- *Mitrella gausapata*. Localidad FCBC-PT9c. Pag. 67
- Fig. e).- *Mitrella gausapata*. Localidad FCBC-PT9c. Pag. 67
- Fig. f).- *Mitrella gausapata*. Localidad FCBC-PT9c. Pag. 67
- Fig. g).- *Acteosina inculta*. Localidad FCBC-PT5. Pag. 86
- Fig. h).- *Acteosina inculta*. Localidad FCBC-PT5. Pag. 86
- Fig. i).- *Acteosina inculta*. Localidad FCBC-PT5. Pag. 86
- Fig. j).- *Crepidula sp.2* Localidad FCBC-PT9c. Pag. 62
- Fig. k).- *Crepidula sp.2* Localidad FCBC-PT9c. Pag. 62
- Fig. l).- *Crepidula sp.2* Localidad FCBC-PT9c. Pag. 62
- Fig. m).- *Crepidula sp.3* Localidad FCBC-PT9c. Pag. 62
- Fig. n).- *Crepidula sp.3* Localidad FCBC-PT9c. Pag. 62
- Fig. ñ).- *Crepidula sp.3* Localidad FCBC-PT9c. Pag. 62
- Fig. o).- *Turbonilla sp.* Localidad FCBC-PT9b. Pag. 84
- Fig. p).- *Turbonilla sp.* Localidad FCBC-PT9c. Pag. 84
- Fig. q).- *Epitonium sp.4* Localidad FCBC-PT6. Pag. 72
- Fig. r).- *Eulima rutita*. Localidad FCBC-PT5. Pag. 73
- Fig. s).- *Eulima rutita*. Localidad FCBC-PT5. Pag. 73
- Fig. t).- *Eulima rutita*. Localidad FCBC-PT5. Pag. 73
- Fig. u, v, w).- *Cancellaria sp.* Localidad FCBC-PT9a. Pag. 63



a



b



c



d



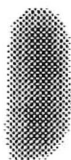
e



f



g



h



i



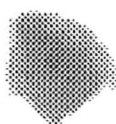
j



k



l



m



n



ñ



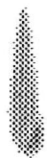
o



p



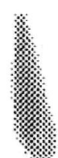
q



r



s



t



u



v



w

BIBLIOGRAFIA.

- _ Abbott. T. R. 1974. American Seashells. Second Edition. Ed. Van Nostrand Reinhold Company; 663 pp.
- _ Abbott, T.R y Dance P. 1982. Compendium of Sheashells. 1ra. Edition. Ed. P. Dutton, Inc. Nuw York; 411 pp.
- _ Addicott, O.W. 1965. Some Western American Cenozoic Gastropods of the Genus *Nassarius*. Contributions to Paleontology, Geological Survey Professional Paper 503-B.
- _ Arnold, R. 1903. The Paleontology and stratigraphy of the marine Pliocene and Pleistocene of San Pedro, California Memoirs of California Academy of Sciences. 3: 188-287.
- _ Ashby, J.R. y Minch, J.A. 1984. The Upper Pliocene San Diego Formation and the Ocurrance of *Carcharodon megalodon* at La Joya, Tijuana, Baja California, México. en: Minch J.A and J.R. Ashby, (1984), Miocene and Cretaceous depositional environments, northwestern Baja California, México: Pacific Section A.A.P.G: vol. 54. p. 19-27.
- _ Brower, J.E y Zar, J.H. 1979. Field and, Laboratory Methods for General Ecology. W.C. Brown Publ. Dubuque, Iowa, U.S.A; 194 pp.
- _ Carson M. C. 1924. Some Nuw Species from the Pliocene of Souther California with a Few Changes in Nomenclature. Bulletin, Southern California Academy of Sciences Los Angeles. Vol.23.
- _ Carson M. C. 1925. Nuw Molluscan Species from the California Pliocene. Bolletin of the Southern California Academy of Sciences.

- _ Dance, P. S. 1974. The Collector's Encyclopedia of Shells: Mc. Graw-Hill; 288 pp.
- _ Deméré, T.A. 1982. Review of the lithostratigraphy, biostratigraphy and age of the San Diego Formation. in Abbott, P.L; Geologic Studies in San Diego San Diego, Association of Geologists; p 127-134.
- _ Durham J. W. 1937. Gastropods of the Family Epitoniidae from Mesozoic and Cenozoic Rocks of the West Coast of North America, Including one new species by F.E. Turner y one by R.A Bramkamp. Journal of Paleontology, Vol.11. No.6, pp.479-512.
- _ Figueroa, L. 1982. Paleontologic study in the San Siego Formation in San Diego Estate University, Geology Departament Undergraduate Research Reports: San Diego, California, V.40, pt.2, unpagued. QE 1 C14 Ref.
- _ Gabb, W.M. 1869. Paleontology of California. Sec. I Tertiary invertebrate fossils. Geological Survey of California. II: 1-130.
- _ Gastil, R.G. Phillips R. P; y Allison, E. C. 1975. Reconnaissance Geology of the State of Baja California. Memoir 140 of Geological Society of America. 170 pp.
- _ Grant, U.S: IV, y Gale, H. R. 1931. Catalogue of the Marine Pliocene and Pleistocene Mollusca of California, and adjacent regions: of San Diego Society of Natural History. Memoirs I: 1-1036.
- _ Harland, W.B; Cox, A.B; Llewellyn, P.G; Pickton, C.A.G; Smith, A.G. y Walters, R. 1982. A Geologic Time Scale. Cambridge, University Press, New. York.

_ Hertlein, L.G. y Allison, E.C. 1959. Pliocene Marine Deposits in Northwestern Baja California, México, with the description of a new species of *Acanthina* (Gastropoda): Bulletin, So. Calif. Acad. of Sci. 50: 17-26.

_ Hertlein, L.G. y Grant, U.S. 1944. The Geology and Paleontology of the Marine Pliocene of San Diego, California. Memoirs of the San Diego Society of Natural History. Vol. II.

_ Hertleint, L.G. y Grant, U.S. 1972. The Geology and Paleontology of the Marine Pliocene Of San Diego, California (Paleontology: Pelecypoda). San Diego Society of Natural History Memoir, 2(2b) 605-647.

_ Hitzmann, K. J. 1980. Pliocene Invertebrates of the San Diego Formation: Thelegraph Canyon area in San Diego State University, Geology Department Undergraduate Research Reports: San Diego, California, V. 36 pt. 2. 27p. QE 1 C14 Ref.

_ Keen, A. M. 1971. Sea Shells of Tropical West America. Second Edition. Stanford University Press. Stanford, California; 1064 pp.

_ Krumbein, W.C. 1965. Sampling in Paleontology in Kummel, D. y D. Raup. 1965. Handbook of Paleontological techniques. W. H. Freeman, San Francisco.

_ Mclean, H. J. 1978. Marine Shells of Southern California. Natural History Museum of Los Angeles Country; 104 pp.

_ Minch, J.A. 1964. Geology and Paleontology of the Playas de Tijuana area, northwestern Baja California, Mexico: Senior Report. San Diego State University. 46 p.

_ Minch, J.A. 1966. Stratigraphy and structure of the Tijuana-Rosarito Beach area, northwestern Baja California, Mexico: 75 p; Masters, San Diego State College, San Diego, Ca.

_ Minch, J.A. 1967. Stratigraphy and structure of the Tijuana-Rosarito Beach area, northwestern Baja California, Mexico. Geological Society of America Bulletin. 78: 1155-1178.

_ Minch, J. A. 1970. Early Tertiary Paleogeograph of a portion of the northern Peninsula Range in American Association of Petroleum Geologists Pacific Section, Pacific slope geology of northern Baja California and adjacent Alta California: n.p; p. 83-87.

_ Minch, J.A; Schulte, K.C. y Hoffman, G. 1970. A middle Miocene age for the Rosarito Beach Formation in northwestern Baja California, Mexico. Geological Society of America Bulletin. 81: 3149-3154.

_ Morris, A. P. 1958. A Field Guide to Pacific Shells of Pacific Coast and Hawaii. Second Printing, the Riberside Press, Cambridge, Massachusetts; 219 pp.

_ Morris, A. P. 1966. A Field Guige to Pacific Coast Shells. Second Edition; Houghton Mifflin Company, Boston; 297 pp.

_ Rowland, R.W. 1968. Palentology of the San Diego Formation in northwestern Baja California, U. C. Davis, California. 61 p.

_ Rowland, R. W. 1969. Paleontology of San Diego Formation in northwestern Baja California, México (abstr.). Geological Society of America. Special Paper. 121: 256-257.

- _ Rowland, R. w. 1972. Paleontology and Paleocology of the San Diego Formation in northwestern Baja California. Transaction. San Diego Society of Natural History. 17(3): 25-32.
- _ Schatzinger, R. A. 1972 Pliocene Molluscan Paleoecology: San Diego Formation south of the Tia Juana River in California State University, San Diego Geology Department Undergraduate Research Reports: San Diego, California, v. 20, pl. 3, 85 p.
- _ Scheidermann, R.C. y Kuper, H.T. 1979. Stratigraphy and Lithofacies of the Sweetwater and Rosarito Beach Formation, southwestern San Diego County, California and northwestern Baja California, México: in Stuart C. J; (ed). A Guidebook to Miocene Lithofacies and Depositional Eviroments, Coastal southern California and northwestern Baja California: Pac. Sec. Soc. of Economic Paleontologist and Mineralogists. p. 107-114.
- _ Shimer, W.H. y Robert, S.R. 1987. Index Fossils of North America, (33va. edition), the MIT. Press. Massachusetts.
- _ Smith, T.J. 1970. Gastropodos Cymatiid (*Fusitritum*), Bolletins of America Paleontology. vol.56 No.254. Paleontological Research Institution, Ithaca, Nuw York, U.S.A.
- _ Strong, A.M. 1930. Notes on Some Species of *Epitonium* Subgenus *Nitidiscala* from the west Coast of North America. Transaction of the San Diego of Natural History, vol.VI, No.7, pp 183-196. San diego, California.
- _ Tinker, S. W. 1952. Pacific Sea Shells, A Handbook of Common Marine Mulluscs of Hawaii and the South Seas; the Mercantile Printing Co. Honolulu, Hawaii; 239 pp.
- _ Valentine, J. W. 1961. Paleoecologic molluscan geigraphy

of the California Pleistocene: California University Publication in Geological Sciences, v. 34, p. 309-402.

_ Valentine, J.W. y R.W. Rowland. 1969. Pleistocene Invertebrates from northwestern Baja California del Norte de México. Proceedings of the California Academy of Sciences. Fourth Series. XXXVI: 511-529.

_ Valentine, J.W. y Rowland, R.W. 1970. Major features of the marine Pliocene and Pleistocene fossil record of northwestern Baja California, México: in Pacific Slope Geology of Northern Baja California and Adjacent Alta California. Pac. Sec. American Association of Petroleum Geologists. p. 118-119.

_ Wicander, E.R. 1970. Planktonic foraminifera of the San Diego Formation: in American Association of Petroleum Geologists, Pacific Section, Pacific Slope Geology of Northern Baja California and Adjacent Alta California, p. 105-117.

AMBIENTE BENTONICO DE GASTEROPODOS FOSILES DE LA FORMACION SAN DIEGO, EN LA LOCALIDAD FCBC-PT9C

ESPECIES:	LAGUNA COSTERA.	LITORAL ROCOSO.	LITORAL	ADLITORAL	SUBLITORAL SOMERO.	INTERIOR PROFUNDO.	SUBLITORAL SOMERO.	EXTERIOR PROFUNDO.
1	<i>Acteocina</i> aff. <i>A. inulta</i> .							
2	<i>Bittium</i> (<i>Stylidium</i>) <i>eschrichii</i> .							
3	<i>Calyptrea</i> <i>manillaris</i> .							
4	<i>Calyptrea</i> (<i>Trochiota</i>) <i>radians</i> .							
5	<i>Cancellaria</i> <i>hemphilli</i> .							
6	<i>Cancellaria</i> <i>rapa perrini</i> .							
7	<i>Cancellaria</i> <i>tritonidea</i> .							
8	<i>C. tritonidea</i> var. <i>fernandoensis</i> .							
9	<i>Crepidula</i> <i>excavata</i> .							
10	<i>Crepidula</i> <i>princeps</i> .							
11	<i>Eulina</i> aff. <i>E. rutita</i> .							
12	<i>Fusinus</i> <i>barbarensis</i>							
13	<i>Fusitriton</i> <i>oregonensis</i> .							
14	<i>Jaton</i> <i>festiva</i> .							
15	<i>Megasurcula</i> <i>carpenteriana</i> .							
16	<i>Megasurcula</i> <i>tryoniana</i> .							
17	<i>Mitrella</i> <i>gausapata</i>							
18	<i>Nassarius</i> <i>grammatus</i> .							
19	<i>Neptunea</i> <i>smirnia</i> .							
20	<i>Olivella</i> <i>biplicata</i> .							
21	<i>Polinices</i> (<i>Euspira</i>) <i>lewisii</i> .							
22	<i>Polinices</i> (<i>Neverita</i>) <i>recluzianus</i> .							
23	<i>Solarisella</i> <i>pernabilis</i> .							
24	<i>Terebra</i> <i>martini</i> .							
25	<i>Turritella</i> <i>cooperi</i> .							
26	<i>Uvolella</i> <i>cylindrica</i> .							

Apendice No.5

AMBIENTE BENTONICO DE GASTEROPODOS FOSILES DE LA FORMACION SAN DIEGO, EN LA LOCALIDAD FCBC-LJ2

ESPECIES:	LAGUNA COSTERA.	LITORAL ROCOSO.	LITORAL	ADLITORAL	SUBLITORAL SOMERO.	INTERIOR PROFUNDO.	SUBLITORAL SOMERO.	EXTERIOR PROFUNDO.
1	<i>Acanthina</i> <i>emersoni</i> .							
2	<i>Cancellaria</i> <i>hemphilli</i> .							
3	<i>Cancellaria</i> <i>tritonidea</i> .							
4	<i>Crepidula</i> <i>princeps</i> .							
5	<i>Fusinus</i> <i>barbarensis</i>							
6	<i>Fusitriton</i> <i>oregonensis</i> .							
7	<i>Kelletia</i> <i>kelletii</i> .							
8	<i>Megasurcula</i> <i>carpenteriana</i> .							
9	<i>Megasurcula</i> <i>tryoniana</i> .							
10	<i>Nassarius</i> <i>grammatus</i> .							
11	<i>Olivella</i> <i>biplicata</i> .							
12	<i>Opalia</i> <i>varicostatum</i> .							
13	<i>Polinices</i> (<i>Euspira</i>) <i>lewisii</i> .							
14	<i>Polinices</i> (<i>Neverita</i>) <i>recluzianus</i> .							
15	<i>Solarisella</i> <i>pernabilis</i> .							
16	<i>Tegula</i> <i>funeralis</i> .							
17	<i>Terebra</i> <i>martini</i> .							
18	<i>Turritella</i> <i>cooperi</i> .							

Aendice No.6

NUMERO DE INDIVIDUOS EN CADA LOCALIDAD, DE LA FORMACION SAN DIEGO, EN EL MUNICIPIO DE TIJUANA.

ESPECIE:	LOC PT1	LOC PT3	LOC PT4	LOC PT5	LOC PT6	LOC PT7	LOC PT8	LOC PT9	LOC PT9	LOC PT9	LOC LJ1	LOC LJ2
<i>Acteosina</i> aff. <i>A. inculta</i> .				18			2	6	9	9		
<i>Acanthina emersoni</i> .					2							5
<i>Architectonica nobilis</i> forma. <i>discus</i> .				1								
<i>Bittium</i> (<i>Stylidium</i>) <i>eschrichii</i> .				11				58	110	119		
Buccinidae.?											1	
<i>Calliostoma</i> sp.				1								
<i>Calyptraea mamillaris</i> .				5				3		2		
<i>Calyptraea</i> (<i>Trochita</i>) <i>radians</i> .				8	3					2		
<i>Cancellaria hemphilli</i> .				7	7		10	1	4	3		1
<i>Cancellaria rapa perrini</i> .					7			1	2	2		
<i>Cancellaria tritonidea</i> .	2			4	4	8	10	1	7	20		16
<i>C. tritonidea</i> var. <i>fernandoensis</i> .				7	21	1	18	6	5	15		
<i>Cancellaria</i> sp.1								1				
<i>Conus californianus</i> .					1							
<i>Crepidula adunca</i> .							2	1	3			
<i>Crepidula excavata</i> .									2	2		
<i>Crepidula onix</i> .				3	2			3				
<i>Crepidula princeps</i> .					1		1		2	2		3
<i>Crepidula</i> sp.1										3		
<i>Crepidula</i> sp.2										4		
<i>Crepidula</i> sp.3										4		
<i>Diodora</i> aff. <i>D. inaequalis</i> .				1	1							
<i>Eulima rutita</i> .							1	1	8	13		
<i>Epitonium bellastriatum</i> .				7				2	2			
<i>Epitonium</i> sp.1				1	1			8	1	2		
<i>Epitonium</i> sp.2									2			
<i>Epitonium</i> sp.3									1			
<i>Epitonium</i> sp.4					3							
<i>Fusinus barbarensis</i> .					2	4	4	1	2	3		3
<i>Fusitriton oregonensis</i> .	2			1	7		1	2	4	3		5
<i>Jaton festiva</i> .										1		
<i>Kelletia kelletii</i> .					2	4						4
<i>Maxwellia gemma</i>				1								
<i>Megasurcula carpenteriana</i> .				2	11	8	3	7	6	6		6
<i>Megasurcula tryoniana</i> .				3	7		4	2	7	6		3
<i>Mitrella gausapata</i> .				33				33	104	135		

(Continuacion Apendice No.6)

NUMEROS DE INDIVIDUOS EN CADA LOCALIDAD, DE LA FORMACION SAN DIEGO, EN EL MUNICIPIO DE TIJUANA

ESPECIE:	LOC PT1	LOC PT3	LOC PT4	LOC PT5	LOC PT6	LOC PT7	LOC PT8	LOC PT9	LOC PT9	LOC PT9	LOC LJ1	LOC LJ2
Muricidae											2	
<i>Nassarius grammatus.</i>	5			10	25	14	27	9	13	40		17
<i>Nassarius perpinguis.</i>				3								
<i>Nassarius sp.1</i>										5		
<i>Nassarius sp.2</i>										5		
<i>Neptunea smirnia.</i>	3				5		6	5	4	7		
<i>Nucella sp.</i>				2								
<i>Olivella baetica.</i>							1		5			
<i>Olivella biplicata.</i>				4	70		9	11	17	9		8
<i>Ollivella sp.</i>	4											
<i>Opalia varicostatum.</i>				1	1							1
<i>Polinices (Euspira) lewisii.</i>			1	68	43	29	28	15	29	30		54
<i>Polinices (Neverita) recluzianus.</i>	6		9	114	102	43	113	139	225	239		19
<i>Polinices sp.</i>	2	3										
<i>Seudomelatomia sp.</i>	1			1		4						
<i>Solariella peramabilis.</i>				27	1		7	35	121	93		9
<i>Solariella sp.</i>	3											
<i>Tegula funebris.</i>					1							2
<i>Terebra martini.</i>	5			17	11	21		1	1	3		5
<i>Turbonilla sp.</i>	3			61					15	36		
<i>Turritella cooperi.</i>	2	1	1		12	17		1	1	1		20
<i>Turritella sp.</i>							1					
<i>Uvulella cylindrica.</i>				9			1		4	2		