

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS

BIOLOGIA

"ESTUDIO PALEOFAUNISTICO DEL PLEISTOCENO SUPERIOR

EN EL AREA DE PLAYAS DE TIJUANA, BAJA CALIFORNIA, MEXICO".

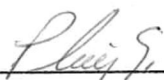
MEMORIA DE SERVICIO SOCIAL QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA

OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE BIOLOGO

PRESENTA

LARISHA VIVIANA CALVO GUIZA

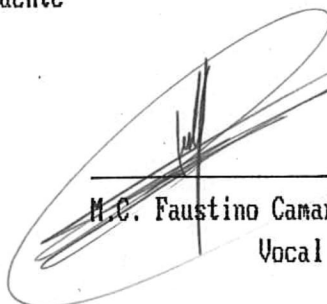
APROBADA POR:



Oc. Pedro M. Ruiz Guzman
Presidente



M.C. Gorgonio Ruiz Campos
Secretario



M.C. Faustino Camarena Rosales
Vocal

I
DEDICATORIAS

A mis padres:

Raúl Calvo Alvarez

Y

Angelina Guiza de Calvo

con todo el amor, admiración y respeto que siento por ellos.

A mis abuelos:

Raúl Calvo Rivera

Y

Amelia Alvarez de Calvo

con mucho cariño y amor.

A Martin:

Por su apoyo durante toda mi carrera profesional; con amor y
respeto.

II

AGRADECIMIENTOS

Al Oc. Pedro Manuel Ruiz G. por haberme brindado la oportunidad de realizar este trabajo, por sus sugerencias, apoyo y ayuda en la ejecución del mismo.

A mis sinodales: M.C. Gorgonio Ruiz C. y M.C. Faustino Camarena R., por su ayuda en la revisión de mi escrito.

A Blanquita, por la paciencia que siempre nos ha brindado.

A todo el personal docente de la Carrera de Biología por haber contruibuido en mi formación profesional.

A mis compañeros de la generación XIX.

A todos los miembros de Biólogos Egresados, U.A.B.C., A.C. por brindarme su paciencia.

Al Biól. Angel Lara y al Ing. Walter Zúñiga por la ayuda en la toma de fotografías.

Al P.B. Jorge Lucero por su ayuda en la ralización de figuras.

III

RESUMEN

Se realizó un estudio paleofaunístico de un afloramiento localizado en la porción de Playas de Tijuana, Municipio de Tijuana, B.C., México; identificándose un total de 61 especies de gasterópodos en las tres estaciones de muestreo. En base al coeficiente de Similitud de Jaccard, se concluye que las estaciones FCBC-PT2a (Facultad de Ciencias Baja California-Playas de Tijuana localidad 2 estación a), y FCBC-PT2b (Facultad de Ciencias Baja California localidad 2 estación b), pertenecen a la misma unidad litológica y la FCBC-PT2c (Facultad de Ciencias Baja California localidad 2 estación c), se diferencia de ellas. La edad del depósito se determinó en base a: Paludestrina curta, Paludestrina stokesi y Trophon (Boretrophon) cerritensis, que están restringidas al Pleistoceno. Considerando al grado de conservación de los ejemplares fósiles y a su inclusión en el depósito, se consideran de origen alóctono. El afloramiento está constituido por representantes de ambientes rocosos, arenosos y lodosos, predominando aquellos de costas protegidas o semiprotegidas; incluso también están presentes especies dulceacuícolas, como Paludestrina curta, Paludestrina stokesi y Physa heterestropha. Su distribución geográfica corresponde en su gran mayoría a las provincias biogeográficas Oregoniana-Californiana.

IV

INDICE

Dedicatoria	I
Agradecimientos	II
Resumen	III
Indice	IV
Lista de Tablas y Figuras	V
1.- Introduccion	1
2.- Antecedentes	3
3.- Objetivos	11
4.- Descripción y Localización del Area de Estudio	12
5.- Material y Método	15
6.- Resultados	17
7.- Discusión	33
8.- Conclusión	37
9.- Literatura Citada.....	38
10.- Apéndice	44

LISTA DE FIGURAS Y TABLAS

1.- Mapa del noroeste de Baja California mostrando el area de estudio	13
2.- Localización de las estaciones de la localidad FCBC-PT2 ..	14
3.- Lista de gasterópodos fósiles de la localidad FCBC-PT2 ...	18
4.- Número de organismos fósiles de la localidad FCBC-PT2a ...	19
5.- Número de organismos fósiles de la localidad FCBC-PT2b ...	20
6.- Número de organismos fósiles de la localidad FCBC-PT2c ...	22
7.- Rango geológico de gasterópodos fósiles de la localidad FCBC-PT2	23
8.- Ambientes de gasterópodos de la localidad FCBC-PT2	24

INTRODUCCION

Durante el Pleistoceno se llevaron a cabo cambios en el nivel eustático, lo que favoreció la formación de terrazas marinas, las cuales son estructuras típicas de erosión, que se pueden reconocer debido a que la mayoría contienen depósitos de cantos rodados de diámetro diverso, así como sedimento marino y no marino, que frecuentemente favorece la formación de depósitos fosilíferos (Wilson, 1986). En la región costera de la península de Baja California existen diversas áreas relativamente amplias y planas, relacionadas con las fluctuaciones del nivel del mar. La porción noroeste de la península, no está exenta de estas "playas levantadas"; así, Playas de Tijuana presenta como rasgos topográficos, a las Terrazas Nestor y Avondale. La primera, situada en los primeros 100 metros sobre el nivel del mar (Hertlein y Grant, 1944; Minch, 1967) y de gran importancia paleobiológica dada la abundante fauna que se encuentra en esta área; se le asigna una antigüedad de 120,000 años (Ku y Kern, 1974). En cambio la segunda está situada por encima de los 100 msnm, en cuyos afloramientos, no se ha registrado actualmente la presencia fósiles.

Se planteó el presente trabajo, como una contribución al conocimiento de los gasterópodos preservados en los sedimentos de terrazas del Pleistoceno de Baja California, debido a que estos depósitos proporcionan un ambiente favorable para estudios paleontológicos-paleoecológicos y que están a punto de desaparecer, ya que la mayoría se encuentran situados en una zona de intensa urbanización, dado el desarrollo del corredor económico industrial San Diego-Ensenada. La localidad elegida se encuentra

en terrenos de una inmobiliaria.

Los afloramientos consisten de estratos de arenisca no fosilífera, intercalados por capas fosilíferas, a los cuales se les determinó la composición faunística, se calculó el coeficiente de similitud de Jaccard para establecer la afinidad entre las diferentes estaciones que conforman al depósito, así mismo se infirieron los ambientes en base a los grupos encontrados en cada estrato.

ANTECEDENTES.

Un gran número de invertebrados, principalmente moluscos han sido descritos para terrazas marinas del Pleistoceno inferior y superior, en el suroeste de California. Se asume que algunas de estas terrazas tienen una antigüedad aproximada de 100,000 años (Tabla II, in Ashby et al; 1988).

En una localidad de Bandon, Oregon; Zullo (1969) reúne fósiles de un depósito horizontal, donde eran observados lateralmente a lo largo de la línea de costa en lentes de conglomerados de los cuales fueron extraídos 58 especies de invertebrados. La fauna de esta localidad se encontraba predominantemente en el intermareal inferior y en el submareal, cerca de costas protegidas. Las especies más abundantes fueron: Margarites pupillus y Fusitriton oregonensis. La fauna fue transportada y depositada en depresiones, siendo cubierta por sedimento que se acumuló en la terraza.

Valentine (1956) la localidad de Potrero Canyon, California, se encuentra semidestruida, en ella están representados una gran diversidad de ambientes, sugiriendo que las costas expuestas presentan características de aguas frías y las protegidas de aguas templadas. Entre las especies citadas están; Acteon traskii, Seila montereyensis y Crepidatella lingulata.

Los depósitos de fósiles del Pleistoceno de la región de San Diego, California, han sido descritos por diversos autores, entre los cuales se encuentra Dall (1878), quien incluye una lista de grupos del Pleistoceno, haciendo referencia a especies de aguas templadas como Dosinia ponderosa.

La composición faunística de Tecolote Creek estudiada por

Emerson y Chace (1959), sugiere un ambiente de bahía - laguna semiprotegida y de aguas someras. Asimismo encontraron 70 especies de moluscos con un alto grado de conservación, entre ellos Littorina scutulata y Lucapinella callomarginata. Estos afloramientos fueron depositados en una plataforma de la Terraza Nestor y han sido designados en parte para la formación de Bay Point.

La fauna de Tecolote Creek registrada por Reed (1966) contiene tanto especies de costas protegidas, como de costas expuestas; lo cual indica que probablemente las playas del Pleistoceno Superior de esta área fueron costas semiprotegidas con alguna entrada de agua y diversos sustratos de fango, arena y rocas. De las 25 especies registradas por Reed (1966), un 35% tiene un rango geológico de Pleistoceno a Reciente, sugiriendo considerando que la fauna pertenece cronológicamente al Pleistoceno. En esta localidad predominan los fósiles fragmentados entre los que puede mencionar Littorina scutulata y Pupillaria c.f. pupillus.

Arnold (1903), observó un estrato fino de arena fosilífera en la región comprendida entre San Diego y Pacific Beach, Ca. conteniendo especies predominantes como Dosinia ponderosa, Callista newcombiana, Mactra californica, Cardium procerum. Estemismo autor, describió para la región de San Pedro, tres especies dulceacuícolas: Physa heterestropa, Paludestrina curta, P. stokesi.

Hertlein y Grant (1944), consideraron que los depósitos de la Península de Coronado, y los yacimientos de Pacific Beach, incluyendo a la Bahía Española, en la región de San Diego, son

probablemente de la misma edad, aún cuando pueden diferir en su fauna debido posiblemente a factores ecológicos; aunque, la presencia de Donax gouldii en estas localidades, sugiere una correlación entre ellas debido a que esta especie habita en playas arenosas expuestas.

Bishop y Bishop (1972), adicionan nuevas especies de moluscos para la región de Pacific Beach, entre ellas Acmaea mitra.

Valentine (1960) observa la similitud entre la fauna fósil del Pleistoceno de Nestor Beach y la de Torrey Pines Park, señalando que ambas son de un ambiente arenoso aunque los moluscos se encuentran asociados a elementos de costa rocosa, debido a la erosión de la terraza causada por las fluctuaciones del nivel del mar.

En trabajos realizados por Deméré (1980) y Stinson (1986) en el área de San Dieguito Valley indican que ambos depósitos corresponden a ambientes protegidos, dada la presencia de Chione californiensis, Tagelus californianus, Nassarius tegula; no obstante que el estudiado por Deméré (1980), data de 250,000 años y el segundo de apenas 120,000 años de edad.

Deméré (1972) observa que el lado este de Point Loma, posee un mayor número de ejemplares de costa expuesta que la parte oeste, encontrando formas abundantes de Littorina scutulata, Mitrella carinata y Olivella biplicata. Estos depósitos presentan condiciones ecológicas diversas; sin embargo, esto puede ser debido a la acumulación de material en un depósito común posterior a la muerte de los organismos.

El desgaste sufrido en las terrazas ha sido observado por diversos autores, entre ellos Kern (1977) quien señala que la

Terraza Nestor tiene una deformación en el lado este de Point Loma, ocasionado por la actividad de una falla durante el Pleistoceno. El mismo autor registró nuevas especies para cuatro localidades de esta terraza, e incrementa el número de ejemplares, entre los que cita a: Rissoina californica, Caecum crebricinctum, Petalococonchus montereyensis, Acteocinia eximia; e indica que la fauna corresponde a profundidades menores de 10 metros. De manera similar, Robinson (1983), observó que esta misma unidad se encuentra totalmente erosionada en su parte sur avanzando hacia la Terraza Bird Rock. La primera es una de las más extensas, que se localiza en el Campo Pendleton, tiene una antigüedad estimada en 120,000 años mientras que la segunda data aproximadamente de 80,000 años (Hattendorf, 1985).

Sheppard (1982), mencionó que la fauna de Broadway pertenece a un ambiente estuarino en la cual, existió retrabajamiento dentro de él, dada la distribución de sedimentos y el alto grado de fragmentación de los organismos. Por racemización de aminoácidos se pudo estimar que esta fauna corresponde al Pleistoceno Medio con una edad de 500,000 a 600,000 años. La presencia de especies sureñas como Argopecten abietis abbotti, implican ambientes protegidos de aguas templadas.

En la península de Baja California se han venido realizando estudios paleontológicos en los depósitos de terrazas del Pleistoceno. Emerson y Addicott (1953) estudiaron la fauna fósil de una terraza baja, hacia el norte de la frontera internacional, entre California y Baja California. Encontraron especies indicadoras de aguas someras como Conus californicus y Amphissa

versicolor, además de algunas especies de aguas profundas tales como Fusitriton, Barbarofusus, y Dentalium. En el afloramiento aplicaron el muestreo extensivo, debido a que estaba situada en un área de intensa actividad urbanística, tanto, que al cabo de unos pocos meses después de su descubrimiento quedó bajo un conjunto habitacional.

Valentine (1955), detecta en depósitos de terrazas del Pleistoceno al sur de California y Baja California, la presencia de moluscos fósiles que corresponden a ambientes de costas expuestas (e.g; Acmea mitra) y de costas protegidas (e.g; Acmea scutum); que indican la probable existencia de surgencias durante las pasadas eras geológicas. Además, sugiere que estas surgencias fueron de menor temperatura que las que actualmente existen en esta región. Posteriormente, Valentine (1957) señala a William H. Dall, como el pionero del estudio de fósiles para el área de Baja California, cuyos trabajos fueron publicados en 1890 y 1900; el autor antes referido, reportó la presencia de Euplera muriciformis en la costa del Pacífico de Baja California. Valentine (1957) realizó, un estudio faunístico de invertebrados del Pleistoceno en terrazas marinas a lo largo de la costa de ambos lados de la línea fronteriza, México-E.U.A; con el fin de tener más evidencias que apoyaran el problema de la circulación marina; encontrando que las localidades tenían similitudes ecológicas dado que entre un 40% y 50% de la fauna viven hoy en día en aguas someras en la costa, algunas restringidas al intermareal como Littorina scutulata y Nucella emarginata, otras viven entre el intermareal y el submareal en áreas arenosas como Tivela stultorum. Un menor porcentaje de esta fauna se encuentra actualmente

en rangos ecológicos muy extensos.

Valentine y Rowland (1969), observaron que en las terrazas del norte de Baja California, se encuentran fósiles de las especies actuales, así como un bajo número de especies extintas. Notaron una gran variedad de ambientes en las faunas representadas, señalando que esto es debido al transporte de los organismos. Incluso identificaron especies de ambientes dulceacuícolas como Paludestrina. Aplicaron el coeficiente de Jaccard para calcular la similitud entre las diferentes localidades encontrando que las terrazas fosilíferas más bajas, se diferencian de las altas, en cuanto a que las primeras carecen de representantes de áreas protegidas.

Emerson (1956a) describe depósitos en una terraza baja en Punta China, B.C. Los cuales consisten de arena poco consolidada, con pobre clasificación y se extienden a lo largo de la línea de costa. En ellos encontraron especies representantes de aguas frías como el coral Balanophyllia elegans y la lapa Acmaea mitra; y propuso que la ausencia de grupos típicamente tropicales, refleja condiciones de baja temperatura. Otras de las especies identificadas por Emerson (1956,b), son: Acanthina spirata, Homalopoma carpenteri y Nassarius mendicus forma cooperi.

Addicott y Emerson (1959), colectaron de una terraza localizada en Punta Cabras, un total de 107 invertebrados marinos, en su gran mayoría moluscos. Un 50% de la fauna es habitante de rocas en aguas someras de costas expuestas, sugiriendo así una depositación cerca de la costa en aguas muy someras con profundi-

dades no mayores de 30 a 35 pies. Entre las especies más comunes encontradas están: Mytilus californianus, Tegula funebris y Acmaea pelta.

Jordan (1926) y Hertlein (1934), describieron faunas marinas de moluscos del Pleistoceno para diversas localidades de la costa de Baja California, entre las que se incluyen a San Quintín, Laguna San Ignacio, y Bahía Magdalena; observaron que estos yacimientos contienen fauna, que corresponde geológicamente al Pleistoceno de San Pedro Superior.

En San Quintín, Valentine (1960), encuentra que la fauna fósil consta de 31 especies de moluscos, la mayoría asociada a costas rocosas protegidas como Mitrella carinata gausapata, y el resto, asociada a sustratos de grano fino como Polinices (Never-it)a reclusiana; concluyendo que las especies se establecieron en sustratos finos del sublitoral somero en costas protegidas.

Acosta (1965) en su estudio de terrazas del Pleistoceno de Punta Baja, menciona que las especies Crepidula excavata, Acanthina lugubris y Tegula montereyi, en su gran mayoría se encuentran actualmente, aunque no en las mismas latitudes. En base a la distribución y abundancia de la especie Tegula montereyi, el autor concluye que las temperaturas prevalecientes durante este período fueron frías, encontrándose entre los 11 y 14.5 grados centígrados.

En el sur de la península, Jordan y Hertlein (1926), y Chace (1956), identificaron y registraron moluscos así como otros metazoarios fósiles del Plioceno y Pleistoceno de Bahía Tortugas, B.C.S. Asimismo, este último, efectuó una reseña geológica de las terrazas marinas de Península de Vizcaino. Ortlieb (1979), resume

estos trabajos en la terraza marina localizada a lo largo de la costa sureste de la Península de Vizcaino; además, estudia una terraza con depósitos fósiles del Pleistoceno tardío, próxima a Bahía Tortugas, B.C.S. Ortlieb (1981), señala que el último período interglaciar ocurrió aproximadamente hace 120,000 años, sin embargo es difícil precisar el cambio de nivel entre el período del Pleistoceno temprano y medio, para esta área.

Ashby (1984) examina en el área de Mulegé, depósitos de terrazas. Dada la coexistencia de Cancellaria cassiddiformis y Strombus granulatus con Cancellaria coronadensis y Gyrineum strongi, estableció que pertenecen al Pleistoceno, lo cual concuerda con las determinaciones radiométricas efectuadas al coral Porites californica (Ashby et al; 1988). Esta área no sufrió desplazamientos verticales por procesos tectónicos posteriores al Plioceno superior, ya que las fallas que se detectaron, sólo afectaron a rocas del Mioceno y la terraza se formó por cambios eustáticos del nivel del mar.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL.

-Determinar la composición de gasterópodos del Pleistoceno Superior en el área de Playas de Tijuana, B.C; México.

OBJETIVOS PARTICULARES.

-Determinar la composición faunística correspondiente a cada afloramiento.

-Determinar la similitud faunística existente entre los estratos que conforman el depósito.

-Reconstruir las características paleoecológicas de cada uno de los estratos fósiles.

LOCALIZACION Y DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO.

Playas de Tijuana se encuentra en el angulo noroeste del estado mexicano de Baja California, en el límite fronterizo con California, E.U.A. El rasgo topográfico más característico del área, es su superficie cercanamente horizontal, producto del oleaje, durante una de las últimas etapas del periodo interglaciar Sangamoniano (aproximadamente 120,000 años). El afloramiento se localiza en la zona costera, a una altitud de seis msnm en la zona urbana, en los terrenos de la " Compañía Urbanizadora de Tijuana ", que están situados entre las calles Paseo Playas y Parque Azteca (Figura 1).

El afloramiento se encuentra expuesto en los flancos de un canal; caracterizado por estratos de arena de grano fino de color grisáceo claro intercalados con otros de arena de color amarillento y de textura gruesa. El depósito tiene una extensión total de aproximadamente 19.10 m.

La localidad consta de tres estaciones (Figura 2), la estación 2a tiene un espesor de 40 cm, el sedimento es de arena de grano fino de color grisáceo en el cual se encuentran inmersos los fósiles, observándose una gran fragilidad de los mismos.

La estación 2b, presenta características similares a la 2a; pero su espesor es ligeramente menor (38 cm) y manifiesta una discontinuidad lateral.

Estrato 2c, presenta un color café - amarillento, con arena de grano grueso y un espesor de 23 cm; en este estrato los fósiles poseen mejor grado de conservación.

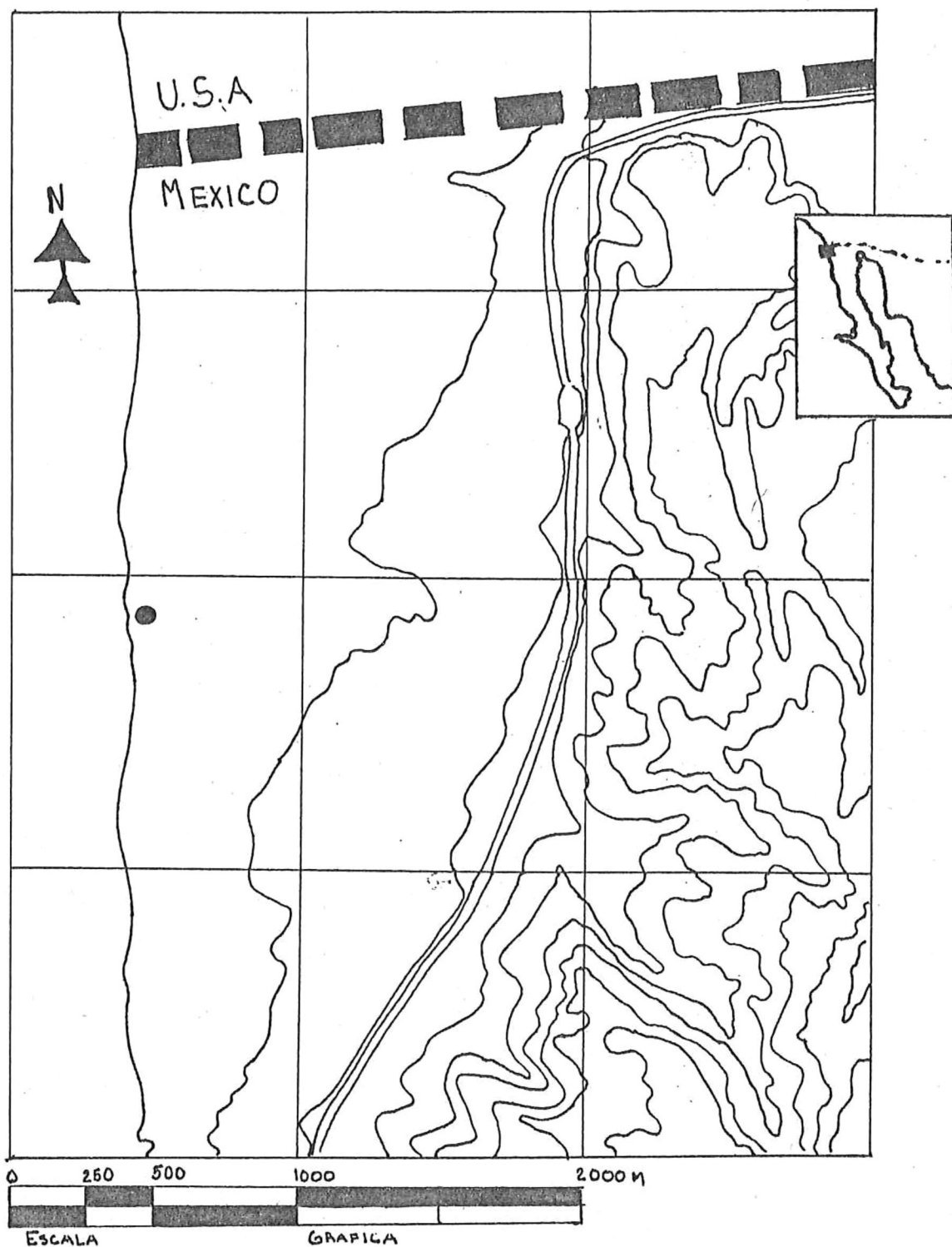


Figura No.1. Mapa del Noroeste de Baja California mostrando el área de estudio. ● Loc. FCBC-PT2.

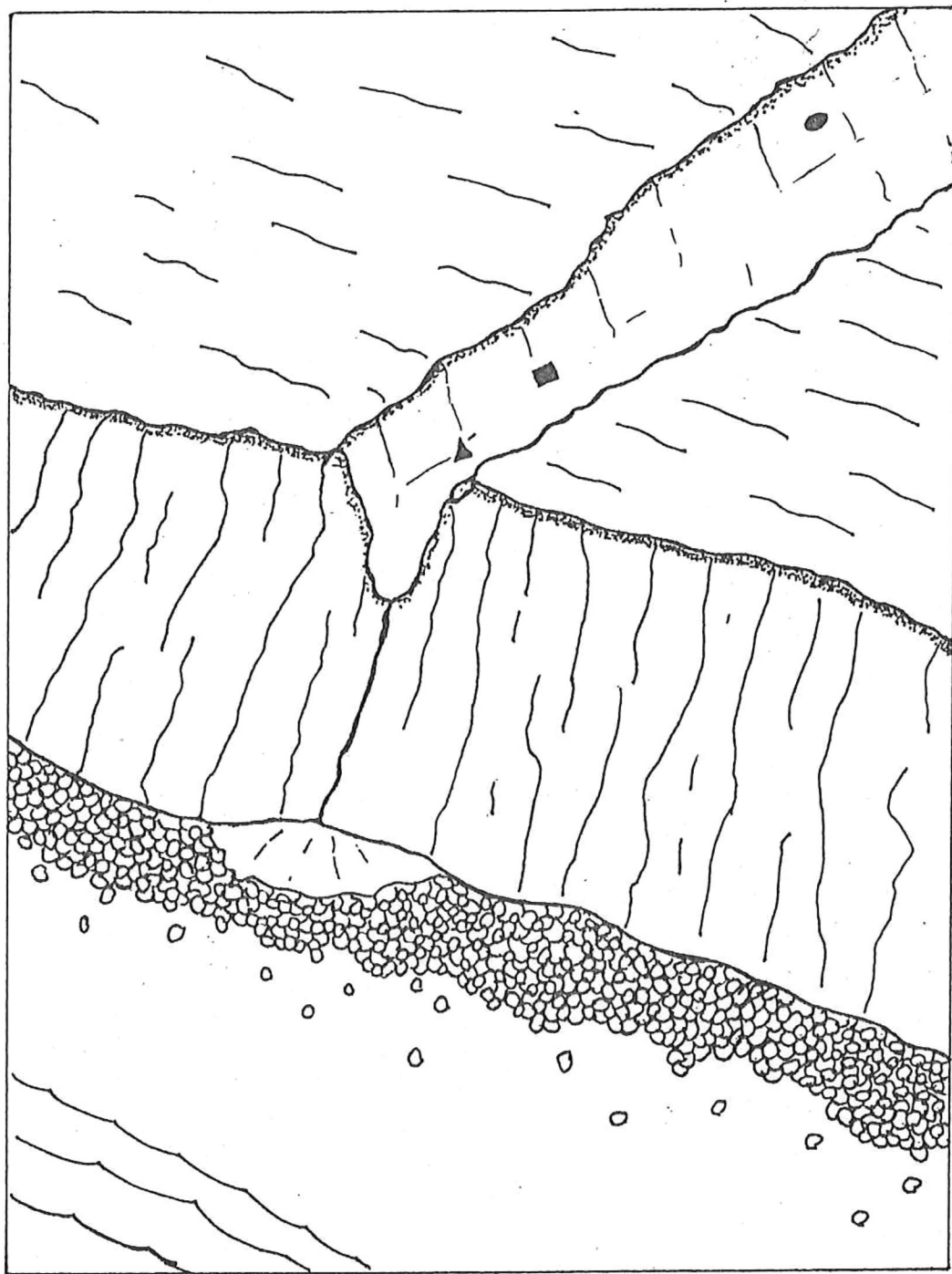


Figura No. 2 Localización de las estaciones de la localidad FCBC-PT2. Estación 2a ▲ , estación 2b ■ , estación 2c ● .

MATERIAL Y METODO.

Para la realización de este trabajo se efectuaron dos jornadas de trabajo; la primera de reconocimiento (7 de Diciembre de 1991) y en la segunda (29 de Enero de 1992), se extrajo todo el material aplicando el muestreo exhaustivo (Emerson y Addicott, 1953), para poder obtener los diversos organismos y evitar el sesgo en el muestreo; además, por estar situado en una zona urbana, la pérdida del depósito es inevitable a corto plazo. Cada muestra fue etiquetada con la localidad, lugar de colecta y fecha para posteriormente ser transportada al laboratorio.

En el laboratorio se dió a la tarea de separar los organismos; utilizando para esto un tamiz de 5 mm de luz de malla y otro de 1 mm. Algunas muestras estaban consolidadas, por lo que fue necesario colocarlas en una malla dentro de una recipiente de plástico con agua para favorecer su disgregación. Una vez logrado ello, se procedió al secado, separación e identificación de los gasterópodos, colocando aparte a los demás grupos, para estudios posteriores.

Los fósiles fueron limpiados con la ayuda de un cepillo de cerda suave pinceles, brochas y escoplos; algunos se les limpió la parte de la abertura para poder observar características que facilitarían su identificación.

Existían organismos muy frágiles, los cuales se les cuidaba de no tener un manipuleo excesivo, con el fin de conservarlos lo mejor posible.

Posteriormente se pasó a identificar a los organismos con la ayuda bibliográfica con que se cuenta en el laboratorio de

paleobiología de la Fac. de Ciencias y de las bibliotecas de la Universidad Autónoma de Baja California, Unidad Ensenada; Centro de Investigación Científica y de Estudios Superiores de Ensenada; Central de San Diego State University y SCRIPPS. Estas últimas en el Condado de San Diego, Ca. E.U.A.

Una vez identificados los organismos se realizaron las listas con los ejemplares encontrados en cada estrato para poder tener una mejor visualización de los mismos. Determinada la composición faunística de los estratos, se procedió a establecer su similitud, utilizando el Coeficiente de Jaccard. Dicho coeficiente calcula la similitud entre dos estaciones, considerando el número de especies afines y el número de especies diferentes (Valentine y Rowland 1969).

$$J.I. = \frac{a}{a+b+c} ; \text{ donde:}$$

a = Número de especies comunes en ambas estaciones.

b = Número de especies en la estación 2 que no estén en la
1.

c = Número de especies en la estación 1 que no estén en la
2.

Los fósiles identificados, se integrarán a la colección paleontológica de la Facultad de Ciencias, U.A.B.C., Unidad Ensenada.

RESULTADOS

En la localidad FCBC-PT2 fueron identificadas un total de 61 especies de gasterópodos. (Tabla 1). En la estación 2a se encontraron 56 especies, de las cuales las más abundantes son: Olivella biplicata, Odostomia (Odostomia) dinella, Littorina scutulata, Mitrella carinata y Mitrella carinata var. gausapata (Tabla 2). Para la estación 2b, se encontraron 51 especies, siendo las más abundantes: Olivella biplicata, Odostomia (Odostomia) dinella, Mitrella carinata, Mitrella carinata var. gausapata y Littorina scutulata (Tabla 3). En la última estación, 2c, se encontraron 30 especies: Halistylus pupoides, Odostomia (Odostomia) dinella, Olivella biplicata, Mitrella carinata var. gausapata, y Turbonilla, son las especies más representativas (Tabla 4).

La gran mayoría de los fósiles son de tamaño pequeño; su rango varía, de 3 a 20 mm aproximadamente; en ellos se observa un mejor grado de conservación que en los más grandes. Presentan un color blanco opaco; algunos tienen una pigmentación amarillenta y en otros, es posible encontrar restos de su coloración original. Las especies como Olivella biplicata, Nassarius fossatus, Nassarius perpinguis y Conus californicus presentan en su concha perforaciones circulares.

Los resultados obtenidos mediante el índice de Jaccard nos brinda la siguiente información:

Las estaciones 2a y 2b presentan un 78.33% de similitud.

Las estaciones 2a y 2c presentan un 50 % de similitud.

Las estaciones 2b y 2c presentan un 50% de similitud.

En cuanto al rango geológico de estas especies, Polinices

Tabla 1 Presencia y ausencia de gasteropodos en la localidad FCBC-PTZ

ESPECIES	ESTACIONES		
	2a	2b	2c
<i>Acanthina paucilirata</i>			
<i>Acanthina spirata</i>			
<i>Acmaea mitra</i>			
<i>Acmaea pelta</i>			
<i>Acteocina inculta</i>			
<i>Acteon traskii?</i>			
<i>Amphissa versicolor</i>			
<i>Astraea gibberosa</i>			
<i>Barleeia haliotiphila</i>			
<i>Bittium eschrichtii</i>			
<i>Caecum carpenteri?</i>			
<i>Caecum crebricinctum</i>			
<i>Calliostoma canaliculatum</i>			
<i>Calliostoma ligatum</i>			
<i>Calliostoma tricolor</i>			
<i>Cerithium</i> sp			
<i>Conus californicus</i>			
<i>Crepidula adunca</i>			
<i>Crepidula excavata</i>			
<i>Crepidatella lingulata</i>			
<i>Crucibulum</i> sp			
<i>Epitonium</i> sp			
<i>Erato</i> sp			
<i>Eulima micans?</i>			
<i>Fusinus kobelti?</i>			
<i>Fusitriton oregonensis</i>			
<i>Halistylus pupoides</i>			
<i>Homalopoma carpenteri</i>			
<i>Iselica fenestrata</i>			
<i>Littorina scutulata</i>			
<i>Lucapinella callomarginata</i>			
<i>Mangelia</i> (Mitromorpha) <i>interfossa</i>			
<i>Mangelia variegata</i>			
<i>Margarites pupillus</i>			
<i>Megathura crenuleata</i>			
<i>Melanella</i> sp			
<i>Mitrella carinata</i>			
<i>Mitrella carinata</i> var. <i>gausapata</i>			
<i>Nassarius fossatus</i>			
<i>Nassarius mendicus</i> forma <i>cooperi</i>			
<i>Nassarius perpinguis</i>			
<i>Nassarius</i> sp			
<i>Ocenebra interfossa</i>			
<i>Odostomia dinella</i>			
<i>Odostomia</i> sp			
<i>Olivella biplicata</i>			
<i>Ophiodermella incisa</i>			
<i>Paludestrina curta</i>			
<i>Paludestrina stokesi</i>			
<i>Petalococonchus</i> sp?			
<i>Physa heterostrophia?</i>			
<i>Polinices</i> (Euspira) <i>lewisii</i>			
<i>Polinices</i> (Heverita) <i>reclusianus</i>			
<i>Seila montereyensis</i>			
<i>Serpulorbis squamigerus</i>			
<i>Tegula montereyi</i>			
<i>Trophon</i> (Boretrophon) <i>cerritensis</i>			
<i>Turbonilla</i> sp			
<i>Turritella cooperi</i>			
<i>Velutina</i> sp			
<i>Vitrinella</i> sp			

Tabla 2 Numero de gasteropodos en la localidad FCBC-PT2 estacion 2a

ESPECIES	ESTACION 2a
Olivella biplicata	1444
Odostomia (Odostomia) dinella	801
Littorina scutulata	430
Mitrella carinata	360
Mitrella carinata var. gausapata	308
Nassarius perpinguis	225
Turbonilla sp.	209
Nassarius sp.	154
Acteocina inculta	96
Conus californicus	88
Mangelia variegata	81
Halistylus pupoides	75
Nassarius mendicus forma cooperi	71
Polinices (Neverita) reclusianus	63
Crepidatella lingulata	51
Margarites pupillus	39
Astraea gibberosa	34
Amphissa versicolor	32
Cerithium sp.	30
Eulima micans?	26
Crepidula adunca	26
Polinices (Euspira) lewisii	23
Calliostoma canaliculatum	22
Paludestrina curta	21
Acmaea mitra	16
Acmaea pelta	16
Ophiidermalla incisa	16
Crepidula excavata	13
Melanella sp.	12
Megathura crenuleata	12
Acteon traskii?	12
Acanthina spirata	12
Turritella cooperi	11
Acanthina paucilirata	11
Calliostoma tricolor	11
Homalopoma carpenteri	11
Paludestrina stokesi	9
Caecum carpenteri?	8
Epitonium sp.	8
Caecum crebricinctum	7
Bittium eschrichtii	5
Calliostoma ligatum	5
Lucapinella callomarginata	4
Physa heterestrophia?	4
Iselica fenestrata	3
Mangelia (Mitromorpha) interfossa	3
Vitrinella sp.	2
Fusitriton oregonensis	2
Seila montereyensis	2
Trophon (Boretrophon) cerritensis	1
Erato sp.	1
Odostomia sp.	1
Velutina sp.	1
Crucibulum sp.	1
Petalocochnus sp.?	*
Serpulorbis squamigerus	*

*Fragmentados

Tabla 3 Numero de gasteropodos en la localidad FCBC-PT2 estacion Za

ESPECIES	ESTACION 2b
Olivella biplicata	1085
Odostomia (Odostomia) dinella	415
Mitrella carinata	343
Mitrella carinata var. gausapata	287
Littorina scutulata	220
Nassarius perpinguis	216
Conus californicus	88
Turbonilla sp.	64
Nassarius mendicus forma cooperi	64
Nassarius sp.	56
Halistylus pupoides	42
Acteocina inculta	40
Mangelia variegata	38
Amphissa versicolor	26
Acanthina spirata	25
Margarites pupillus	24
Polinices (Neverita) reclusianus	21
Acmaea pelta	20
Nassarius fossatus	17
Astraea gibberosa	17
Crepidatella lingulata	16
Crepidula excavata	15
Crepidula adunca	14
Epitonium sp.	12
Acteon traskii?	12
Calliostoma canaliculatum	11
Calliostoma tricolor	10
Eulima nicans?	10
Megathura crenuleata	10
Acmaea mitra	10
Polinices (Euspira) lewisii	9
Homalopoma carpenteri	8
Fusitriton oregonensis	7
Paludestrina curta	6
Ophiidermalla incisa	5
Melanella sp.	5
Vitrinella sp.	5
Trophon (Boretrophon) cerritensis	5
Tegula montereyi	5
Cerithium sp.	4
Turritella cooperi	4
Paludestrina stokesi	3
Acanthina paucilirata	3
Ocenebra interfossa	3
Seila montereyensis	3
Lucapinella callomarginata	2
Calliostoma ligatum	2
Mangelia (Mitromorpha) interfossa	1
Fusinus kobelti?	1
Petalocoenochus sp.	*
Serpulorbis squamigerus	*

*Fragmentados

(Neverita) reclusianus, con un rango geológico de Oligoceno al Reciente; Crepidula adunca, Fusitriton oregonensis, Mitrella carinata var. gausapata, Nassarius fossatus y Nassarius mendicus forma cooperi de Mioceno a Reciente; se encuentran con un rango de Plioceno a Reciente Bittium eschrichtii, Caecum crebicinatum, Calliostoma canaliculatum, Conus californicus, Crepidatella lingulata y Olivella biplicata; de Pleistoceno a Reciente Acanthina spirata, Acmaea mitra, Crepidula excavata, Halistylus pupoides, y Megathura crenuleata. Las especies correspondientes al Pleistoceno son: Paludestrina curta, Paludestrina stokesi y Trophon (Boretrophon) cerritensis. De las especies restantes su registro geológico se indica en la tabla 5.

En cuanto a los ambientes, Acteocina inculta, Nassarius fossatus, Halistylus pupoides, Olivella biplicata, Polinices (Euspira) lewisii y Polinices (Neverita) reclusianus, se consideran representantes de costas protegidas con sustratos blandos; en cambio Acmaea mitra, Amphissa versicolor, Calliostoma ligatum, Calliostoma tricolor y Crepidula excavata se encuentran en costas protegidas con sustratos rocosos. Además, Barleeia haliotiphila, Calliostoma canaliculatum, Fusinus kobelti? y Ocenebra interfossa corresponden a sustratos rocosos de costas expuestas y Caecum crebicinatum y Fusitriton oregonensis pertenecen a sustratos blandos, de costas expuestas.

En este afloramiento (Tabla 6), se identificaron tres especies con características hipohalinas las cuales son: Paludestrina curta, P. stokesi y Physa heterestrophia?

Con respecto a la distribución geográfica actual de las

Tabla 4 Numero de gasteropodos en la localidad FCBC-PT2 estacion 2c

ESPECIES	ESTACION 2c
Halistylus pupoides	164
Odostomia (Odostomia) dinella	54
Olivella biplicata	28
Mitrella carinata var. gausapata	15
Turbonilla sp.	14
Littorina scutulata	13
Melanella sp.	12
Barleeia haliotiphila	11
Paludestrina curta	9
Crepidula excavata	6
Crepidatella lingulata	6
Cerithium sp.	6
Nassarius perpinguis	5
Mitrella carinata	5
Eulima micans?	5
Conus californicus	4
Astraea gibberosa	4
Caecum crebricinctum	2
Acteocina inculta	2
Epitonium sp.	2
Trophon (Boretrophon) cerritensis	1
Acmaea pelta	1
Vitrinella sp.	1
Paludestrina stokesi	1
Calliostoma canaliculatum	1
Acmaea mitra	1
Seila montereyensis	1
Fusitriton oregonensis	1
Odostomia sp.	1
Polinices (Neverita) reclusianus	1

Tabla 5. Rango geológico de gasteropodos de la localidad FCBC-PT2

ESPECIES	OLI	MIO	PLI	PLE	REC
Acanthina paucilirata					
Acanthina spirata					
Acmaea mitra					
Acmaea pelta					
Acteocina inculta	?	?			
Acteon traskii?					?
Amphissa versicolor					
Astraea gibberosa					
Barleeia haliotiphila					
Bittium eschrichtii					
Caecum carpenteri?					
Caecum crebricinctum					
Calliostoma canaliculatum					
Calliostoma ligatum					
Calliostoma tricolor					
Cerithium sp.					
Conus californicus					
Crepidula adunca					
Crepidula excavata					
Crepidatella lingulata					
Crucibulum sp.					
Epitonium sp.					
Erato sp.					
Eulima micans?					
Fusinus kobelti?					
Fusitriton oregonensis					
Halistylus pupoides					
Homalopoma carpenteri					
Iselica fenestrata					
Littorina scutulata					
Lucapinella callomarginata					
Mangelia (Mitronorpha) interfossa					
Mangelia variegata					
Margarites pupillus					
Megathura crenuleata					
Melanella sp.					
Mitrella carinata					
Mitrella carinata var. gausapata					
Nassarius fossatus					
Nassarius mendicus forma cooperi					
Nassarius perpinguis					
Nassarius sp.					
Ocenebra interfossa					
Odostomia dinella					
Odostomia sp.					
Olivella biplicata					
Ophiodermella incisa					
Paludestrina curta					
Paludestrina stokesi					
Petalocochus sp?					
Physa heterostropha?					
Polinices (Euspira) lewisii					
Polinices (Neverita) reclusianus					
Seila montereyensis					
Serpulorbis squamigerus					
Tegula montereyi					
Trophon (Boretrophon) cerritensis					
Turbonilla sp.					
Turritella cooperi					
Velutina sp.					
Vitrinella sp.					

especies localizadas en el depósito FCBC-PT2, encontramos que: Acanthina paucilirata, Acteocina inculta, Caecum carpenteri?, Caecum crebricinctum y Fusinus kobelti?, corresponden a la provincia biogeográfica Californiana. Acanthina spirata, Barleeia haliotiphila, Conus californicus, Littorina scutulata y Polinices (Euspira) lewisii pertenecen a un rango Oregoniana - Californiana; en tanto que Acteon traskii?, Calliostoma tricolor, Crepidula excavata, Lucapinella callomarginata y Serpulorbis squamigerus su rango se encuentra en las provincias Californiana - Panámica. Por último, las especies Crepidatella lingulata, Halistylus pupoides e Iselica fenestrata corresponden a las provincias Oregoniana - Panámica.

El rango geográfico, geológico, así como el habitat que actualmente presentan las especies, se detalla a continuación:

ESPECIE: Acanthina paucilirata

ORGANISMOS ENCONTRADOS: 14

RANGO GEOGRAFICO: San Pedro, California a Baja California (Abott, 1974).

RANGO GEOLOGICO:

HABITAT: Zona alta del intermareal, en costas rocosas.

ESPECIE: Acanthina spirata

ORGANISMOS ENCONTRADOS: 37

RANGO GEOGRAFICO: Puget Sound, Washington a Baja California (Morris, 1958)

RANGO GEOLOGICO: Pleistoceno a Reciente.

HABITAT: En la zona de marea alta, en rocas.

ESPECIE: Acmaea mitra

ORGANISMOS ENCONTRADOS: 27

RANGO GEOGRAFICO: Alaska a Baja California (Abott, 1974)

RANGO GEOLOGICO: Pleistoceno a Reciente.

HABITAT: En la zona del intermareal bajo y submareal somero en sustratos rígidos.

ESPECIE: Acmaea pelta
 ORGANISMOS ENCONTRADOS: 37
 RANGO GEOGRAFICO: Alaska a Baja California, (Morris, 1974).
 RANGO GEOLOGICO: Pleistoceno a Reciente.
 HABITAT: Línea de costa, en rocas.

ESPECIE: Acteocina inculta
 ORGANISMOS ENCONTRADOS: 138
 RANGO GEOGRAFICO: Monterey, California a Golfo de California, (Abbot, 1974).
 RANGO GEOLOGICO: Plioceno a Reciente.
 HABITAT: Común en fango en bahías y lagunas, también en la cercanía de la costa.

ESPECIE: Acteon traskii?
 ORGANISMOS ENCONTRADOS: 24
 RANGO GEOGRAFICO: San Diego, California a Panamá, (Abbott, 1974).
 RANGO GEOLOGICO: Pleistoceno.
 HABITAT: A profundidades de 31 metros.

ESPECIE: Amphissa versicolor
 ORGANISMOS ENCONTRADOS: 58
 RANGO GEOGRAFICO: Isla Vancouver, Columbia Británica a Baja California, (Abbott, 1974)
 RANGO GEOLOGICO: Pleistoceno a Reciente.
 HABITAT: En la zona del intermareal medio y bajo, sobre rocas en costas protegidas y en submareal.

ESPECIE: Astraea gibberossa
 ORGANISMOS ENCONTRADOS: 55
 RANGO GEOGRAFICO: Columbia Británica a Bahía Magdalena, Baja California, (Abbott, 1974)
 RANGO GEOLOGICO:
 HABITAT: En la zona del internareal bajo rocas y en el submareal.

ESPECIE: Barleeia haliotiphila
 ORGANISMOS ENCONTRADOS: 11
 RANGO GEOGRAFICO: Columbia Británica a Baja California, (Abbott, 1974)
 RANGO GEOLOGICO:
 HABITAT: Zona del intermareal en áreas rocosas.

ESPECIE: Bittium eschrichtii
 ORGANISMOS ENCONTRADOS: 5
 RANGO GEOGRAFICO: Alaska, Crescent City, a Baja California, (Abbott, 1974)
 RANGO GEOLOGICO: Plioceno a Reciente.
 HABITAT: Bajo rocas en aguas someras del intermareal y submareal.

ESPECIE: Caecum carpenteri?
 ORGANISMOS ENCONTRADOS: 8
 RANGO GEOGRAFICO: San Pedro a Golfo de California, (Abbott, 1974)
 RANGO GEOLOGICO:
 HABITAT: Bajo rocas, en el intermareal y cerca de la costa.

ESPECIE: Caecum crebricinctum

ORGANISMOS ENCONTRADOS: 9

RANGO GEOGRAFICO: Monterey a Baja California, (Abbott, 1974)

RANGO GEOLOGICO: Plioceno a Reciente.

HABITAT: Estrictamente en el sublitoral protegidas por rocas y en fondos arenosos en aguas profundas.

ESPECIE: Calliostoma canaliculatum

ORGANISMOS ENCONTRADOS: 34

RANGO GEOGRAFICO: Alaska a San Diego, (Abbott, 1974)

RANGO GEOLOGICO: Plioceno a Reciente.

HABITAT: En el submareal de costas expuestas,

ESPECIE: Calliostoma ligatum

ORGANISMOS ENCONTRADOS: 7

RANGO GEOGRAFICO: Alaska a San Diego, (Morris, 1958)

RANGO GEOLOGICO:

HABITAT: En playas protegidas en la zona del intermareal, en algas.

ESPECIE: Calliostoma tricolor

ORGANISMOS ENCONTRADOS: 21

RANGO GEOGRAFICO: San Francisco, California a Cabo San Lucas, (Abbott, 1974)

RANGO GEOLOGICO: Plioceno a Reciente.

HABITAT: Cerca de la costa en fondos rocosos.

ESPECIE: Cerithium sp.

ORGANISMOS ENCONTRADOS: 40

RANGO GEOGRAFICO:

RANGO GEOLOGICO:

HABITAT: Por lo común las especies de este genero son habitantes de aguas someras en planicies fangosas.

ESPECIE: Conus californicus

ORGANISMOS ENCONTRADOS: 180

RANGO GEOGRAFICO: Islas Farallon a Baja California, (Abbott, 1974)

RANGO GEOLOGICO: Plioceno a Reciente.

HABITAT: Habitante de costas protegidas, desde el intermareal al submareal en arena y rocas, igualmente en costas expuestas en la zona del submareal.

ESPECIE: Crepidula adunca

ORGANISMOS ENCONTRADOS: 40

RANGO GEOGRAFICO: Graham Island, Columbia Británica a Baja California, (Abbott, 1974)

RANGO GEOLOGICO: Mioceno a Reciente.

HABITAT: Moderadamente en aguas someras del sublitoral, en sustratos rígidos.

ESPECIE: Crepidula excavata

ORGANISMOS ENCONTRADOS: 34

RANGO GEOGRAFICO: Monterey, California a Perú, (Abbott, 1974)

RANGO GEOLOGICO: Pleistoceno a Reciente
 HABITAT: En aguas someras adheridos a conchas y rocas.

ESPECIE: Crepidatella lingulata

ORGANISMOS ENCONTRADOS: 73

RANGO GEOGRAFICO: Mar de Bering a Panamá, (Morris, 1958)

RANGO GEOLOGICO: Plioceno a Reciente.

HABITAT: Especie que habita en conchas de caracol y en rocas en la zona baja del intermareal, generalmente en el submareal.

ESPECIE: Crucibulum sp.

ORGANISMOS ENCONTRADOS: 1

RANGO GEOGRAFICO:

RANGO GEOLOGICO:

HABITAT: Este genero habita en la zona del intermareal, en rocas.

ESPECIE: Erato sp.

ORGANISMOS ENCONTRADOS: 22

RANGO GEOGRAFICO:

RANGO GEOLOGICO:

HABITAT: Genero habitante del intermareal, muchas veces asociados con anemonas.

ESPECIE: Erato sp.

ORGANISMOS ENCONTRADOS: 1

RANGO GEOGRAFICO:

RANGO GEOLOGICO:

HABITAT: Genero del intermareal.

ESPECIE: Eulima micans?

ORGANISMOS ENCONTRADOS: 41

RANGO GEOGRAFICO: Alaska a Baja California, (Abbott, 1974)

RANGO GEOLOGICO

HABITAT: Viven principalmente en aguas templadas.

ESPECIE: Fusinus kobelti?

ORGANISMOS ENCONTRADOS: 1

RANGO GEOGRAFICO: Monterey a Isla Catalina, California, (Abbott, 1974)

RANGO GEOLOGICO: Plioceno a Reciente.

ESPECIE: Fusitriton oregonensis

ORGANISMOS ENCONTRADOS: 10

RANGO GEOGRAFICO: Mar de Bering a San Diego, California, (Abbott, 1974)

RANGO GEOLOGICO: Mioceno a Reciente.

HABITAT: Es común encontrarlo en la cercanía de la costa.

ESPECIE: Halistylus pupoides

ORGANISMOS ENCONTRADOS: 281

RANGO GEOGRAFICO: Isla Forrester, Alaska a Panamá, (Abbott, 1974)

RANGO GEOLOGICO: Plioceno a Reciente.

HABITAT: En planicies arenosas en la zona del intermareal.

ESPECIE: Homalopoma carpenteri

ORGANISMOS ENCONTRADOS: 19

RANGO GEOGRAFICO: Alaska a Baja California, (Abbott, 1974)

RANGO GEOLOGICO: Plioceno a Reciente.

HABITAT: Bajo rocas en la línea de marea baja.

ESPECIE: Iselica fenestrata

ORGANISMOS ENCONTRADOS: 3

RANGO GEOGRAFICO: Puget Sound, Washington a Nicaragua, (Abbott, 1974)

RANGO GEOLOGICO: Pleistoceno a Reciente.

HABITAT: En fondos rocosos, en el intermareal al submareal.

ESPECIE: Littorina scutulata

ORGANISMOS ENCONTRADOS: 603

RANGO GEOGRAFICO: Alaska a Baja California, (Abbott, 1974)

RANGO GEOLOGICO: Pleistoceno a Reciente.

HABITAT: Especie común del litoral, en costas rocosas.

ESPECIE: Lucapinella callomarginata

ORGANISMOS ENCONTRADOS: 6

RANGO GEOGRAFICO: Bahía Morro, California a Nicaragua, (Abbott, 1974)

RANGO GEOLOGICO: Pleistoceno a Reciente.

HABITAT: Debajo de rocas, incrustados en otras conchas en bahías y lagunas, zona baja del intermareal y aguas del submareal.

ESPECIE: Mangelia (Mitromorpha) interfossa

ORGANISMOS ENCONTRADOS: 4

RANGO GEOGRAFICO: Isla Vancouver, Columbia Británica a Isla Catalina.

RANGO GEOLOGICO: Plioceno a Reciente.

HABITAT: Aguas someras.

ESPECIE: Mangelia variegata

ORGANISMOS ENCONTRADOS: 119

RANGO GEOGRAFICO: Monterey, California a Golfo de California.

RANGO GEOLOGICO: Pleistoceno a Reciente.

HABITAT: Aguas someras.

ESPECIE: Margarites pupillus

ORGANISMOS ENCONTRADOS: 63

RANGO GEOGRAFICO: Mar de Bering a San Diego, California, (Abbott, 1974)

RANGO GEOLOGICO: Plioceno a Reciente.

HABITAT: Especie de la zona baja del intermareal y aguas del sublitoral, entre piedras.

ESPECIE: Megathura crenulata

ORGANISMOS ENCONTRADOS: 22

RANGO GEOGRAFICO: Monterey, California a Baja California, (Abbott, 1974)

RANGO GEOLOGICO: Pleistoceno a Reciente.

HABITAT: En rocas en la zona baja del intermareal y aguas del sublitoral en lugares protegidos.

ESPECIE: Melanelia sp.
 ORGANISMOS ENCONTRADOS: 29
 RANGO GEOGRAFICO:
 RANGO GEOLOGICO:
 HABITAT:

ESPECIE: Mitrella carinata
 ORGANISMOS ENCONTRADOS: 708
 RANGO GEOGRAFICO: San Francisco a California, (Morris, 1958)
 RANGO GEOLOGICO: Plioceno a Reciente.
 HABITAT: Zona baja del intermareal, en algas y rocas además en el sublitoral.
 ESPECIE: Mitrella carinata var gausapata
 ORGANISMOS ENCONTRADOS: 610
 RANGO GEOGRAFICO: Alaska a San Diego, California, (Morris, 1958)
 RANGO GEOLOGICO: Mioceno a Reciente.
 HABITAT: Especie del sublitoral.

ESPECIE: Nassarius fossatus
 ORGANISMOS ENCONTRADOS: 17
 RANGO GEOGRAFICO: Columbia Británica, Isla Vancouver a Laguna San Ignacio, Baja California, (Abbott, 1974)
 RANGO GEOLOGICO: Mioceno a Reciente.
 HABITAT: Común en fango y arena, en lagunas o bahías con fondos blandos en costas protegidas, zona del intermareal bajo y submareal.

ESPECIE: Nassarius mendicus forma cooperi
 ORGANISMOS ENCONTRADOS: 135
 RANGO GEOGRAFICO: Alaska a Baja California, (Abbott, 1974)
 RANGO GEOLOGICO: Mioceno a Reciente.
 HABITAT: En fango en la zona baja del intermareal, común en bahías.

ESPECIE: Nassarius perpinguis
 ORGANISMOS ENCONTRADOS: 446
 RANGO GEOGRAFICO: Puget Sound a Baja California, (Abbott, 1974)
 RANGO GEOLOGICO: Plioceno a Reciente.
 HABITAT: En la zona del sublitoral en sustratos blandos.

ESPECIE: Nassarius sp.
 ORGANISMOS ENCONTRADOS: 210
 RANGO GEOGRAFICO:
 RANGO GEOLOGICO:
 HABITAT: Genero localizado en el intermareal, en arena o fango.

ESPECIE: Ocenebra interfossa
 ORGANISMOS ENCONTRADOS: 3
 RANGO GEOGRAFICO: Alaska a Baja California, (Morris 1958)
 RANGO GEOLOGICO: Plioceno a Reciente.
 HABITAT: En costas expuestas bajo rocas, en la zona del intramareal.

ESPECIE: Odostomia (Odostomia) dinella
 ORGANISMOS ENCONTRADOS: 1270

RANGO GEOGRAFICO: Condado de Los Angeles a San Diego, California, (Abbott, 1974)

RANGO GEOLOGICO:

HABIAT: Común de 25 a 35 brazas.

ESPECIE: Odostomia sp

ORGANISMOS ENCONTRADOS: 2

RANGO GEOGRAFICO:

RANGO GEOLOGICO:

HABITAT: Intermareal.

ESPECIE: Olivella biplicata

ORGANISMOS ENCONTRADOS: 2557

RANGO GEOGRAFICO: Isla Vancouver, Columbia Británica a Bahía Magdalena, Baja California, (Abbott, 1974)

RANGO GEOLOGICO: Plioceno a Reciente.

HABITAT: Abundante en bahías y áreas arenosas protegidas, en costas protegidas.

ESPECIE: Ophiidermalla incisa

ORGANISMOS ENCONTRADOS: 21

RANGO GEOGRAFICO: Puget Sound a San Pedro, California, (Morris, 1958)

RANGO GEOLOGICO:

HABITAT:

ESPECIE: Paludestrina curta

ORGANISMOS ENCONTRADOS: 36

RANGO GEOGRAFICO: San Pedro, California, (Arnold, 1903)

RANGO GEOLOGICO: Pleistoceno.

HABITAT: Ambientes de agua dulce.

ESPECIE: Paludestrina stokesii

ORGANISMOS ENCONTRADOS: 13

RANGO GEOGRAFICO: San Pedro, California, (Arnold, 1903)

RANGO GEOLOGICO: Pleistoceno.

HABITAT: Ambientes de agua dulce.

ESPECIE: Petalochonchus sp

ORGANISMOS ENCONTRADOS: Fragmentados

RANGO GEOGRAFICO:

RANGO GEOLOGICO:

HABITAT: Este genero se encuentra en la zona del intermareal adheridos a rocas u otras conchas.

ESPECIE: Physa heterestrophia?

ORGANISMOS ENCONTRADOS: 4

RANGO GEOGRAFICO: San Pedro, California, (Arnold, 1903)

RANGO GEOLOGICO: Pleistoceno a Reciente.

HABITAT: Ambientes de agua dulce, en fondos fangosos.

ESPECIE: Polinices (Euspira) lewisii

ORGANISMOS ENCONTRADOS: 32

RANGO GEOGRAFICO: Bahía Duncan, Columbia Británica a Isla San Jerónimo, Baja California. (Morris, 1958)

RANGO GEOLOGICO: Plioceno a Reciente.

HABITAT: En arena y fango en bahías protegidas, zona baja del intermareal.

ESPECIE: Polinices (Neverita) reclusianus

ORGANISMOS ENCONTRADOS: 85

RANGO GEOGRAFICO: Laguna Mugo hasta Mazatlán, México, Abbott, 1974)

RANGO GEOLOGICO: Oligoceno a Reciente.

HABITAT: Común en bahías y lagunas someras, en fondos arenosos y fango.

ESPECIE: Seila monterevensis

ORGANISMOS ENCONTRADOS: 6

RANGO GEOGRAFICO: Monterey, California a Golfo de California. (Abbott, 1974)

RANGO GEOLOGICO: Plioceno a Reciente.

HABITAT: A marea baja en la zona del litoral en sustratos rígidos.

ESPECIE: Serpulorbis squamigerus

ORGANISMOS ENCONTRADOS: Fragmentados.

RANGO GEOGRAFICO: California a Perú, (Abbott, 1974)

RANGO GEOLOGICO:

HABITAT: En la zona de marea baja en rocas.

ESPECIE: Tegula montereyi

ORGANISMOS ENCONTRADOS: 5

RANGO GEOGRAFICO: Bahía Bolinas, California a Isla Santa Bárbara, (Abbott, 1974)

RANGO GEOLOGICO: Pleistoceno a Reciente.

HABITAT: Adheridas a algas en la zona del intermareal.

ESPECIE: Trophon (Boretrophon) cerritensis

ORGANISMOS ENCONTRADOS: 7

RANGO GEOGRAFICO: San Pedro, California, (Arnold, 1903)

RANGO GEOLOGICO: Pleistoceno.

HABITAT: En aguas profundas.

ESPECIE: Turbonilla sp

ORGANISMOS ENCONTRADOS: 287

RANGO GEOGRAFICO:

RANGO GEOLOGICO:

HABITAT: Intermareal.

ESPECIE: Turritella cooperi

ORGANISMOS ENCONTRADOS: 15

RANGO GEOGRAFICO: Monterey, California a Isla de Cedros, Baja California, (Abbott, 1974)

RANGO GEOLOGICO: Plioceno a Reciente.

HABITAT: Común cerca de la costa en arena, en fondos fangosos hasta el sublitoral.

ESPECIE: Velutina

ORGANISMOS ENCONTRADOS: 1

RANGO GEOGRAFICO:
RANGO GEOLOGICO:
HABITAT: Genero del intermareal.

ESPECIE: Vitrinella
ORGANISMOS ENCONTRADOS: 8
RANGO GEOGRAFICO:
RANGO GEOLOGICO:
HABITAT: Organismos del intermareal.

DISCUSION

La mayoría de las especies encontradas en los depósitos de las localidades de playas de tijuana, FCBC-PT2a y FCBC-PT2c, está representada en otros afloramientos del Pleistoceno y del Reciente, estudiados por Arnold (1903), en San Pedro y Deadman Island, California; Emerson y Addicott (1953), Valentine (1956, 1957, 1959), Kern (1977) y Deméré (1980), en el Condado de San Diego y en el sureste del estado de Baja California.

Los ejemplares de Nassarius fosatus, Olivella biplicata, Polinices (Euspira) lewissi y Polinices (Neverita) reclusianus, encontradas en la localidad FCBC-PT2; indican la existencia de sustratos blandos de áreas protegidas y semiprotegidas. Esto concuerda con lo establecido por Emerson y Addicot (1953), Valentine (1956, 1957), para los depósitos de las localidades Border y Potrero Canyon, respectivamente. Acanthina paucilirata, Acanthina spirata y Tegula montereyi son representantes de costas rocosas expuestas, lo cual también fue considerado por Valentine (1957) y Kern (1977), para el área del Borde internacional México- E.U.A. y Point Loma, Calif. Especies de ambientes dulceacuícolas como: Paludestrina curta, Paludestrina stokesi, y Physa heterestrophia?, fueron halladas en esta localidad de Playas de Tijuana; estas especies fueron colectadas anteriormente por Arnold (1903), en el afloramiento de San Pedro Bluff, en San Pedro, California. Otras especies como Fusitriton oregonensis y Fusinus kobelti? corresponden al sublitoral exterior. Así, la presencia de ejemplares característicos de ambientes tan diversos puede ser explicado, como resultado de un depósito de tormenta, lo cual fue también propuesto por otros autores como Addicott y Emerson

(1959), para Punta Cabras, Baja California, Zullo (1969) en Bandon, Oregon y Deméré (1972) para Point Loma, California.

Debido a que el 46% de las especies pertenecen a costas protegidas, 30% son de costas expuestas, el 20% pueden estar presentes en uno u otro ambiente y el 4% son representantes de ambientes dulceacuícolas, consideramos que al ambiente de depositación corresponde a condiciones de áreas protegidas o semiprotegidas, con aporte dulceacuícola.

En cuanto a la similitud faunística, los cálculos obtenidos mediante el coeficiente de Jaccard nos muestra una analogía muy alta entre las estaciones FCBC-PT2a y FCBC-PT2b, en cambio es moderada con respecto de cada una de éstas y la FCBC-PT2c. El resultado de la comparación entre las unidades FCBC-PT2a y FCBC-PT2b fue corroborado varios meses después, al ocurrir un deslave en el área, que dejó expuesta la continuidad entre ambas.

Considerando que, la mayoría de las especies encontradas presentan rangos geológicos que llegan hasta la actualidad, la existencia de especies que hoy se encuentran a mayores latitudes, y que de acuerdo a Reed (1966), es suficiente para establecer que la edad del depósito pertenece al Pleistoceno Superior; es la presencia de Paludestrina curta, Paludestrina stokesi y Trophon (Boretrophon) cerritensis, la que nos ayudó a determinar la edad del depósito, ya que estas especies están restringidas al Pleistoceno.

Encontramos que 30 especies con amplio rango geográfico fueron las más abundantes, abarcando en su distribución las provincias Oregoniana y Californiana, entre ellas podemos citar

a: Littorina scutulata, Mitrella carinata y Olivella biplicata; en menor número (6 especies), están restringidas a la provincia Californiana en donde están: Acanthina paucilirata, Acteocina inculta, Caecum carpenteri?, Caecum crebricinctum y Fusinus kobelti?. En cambio, ninguno pertenece de manera exclusiva a la provincia Oregoniana, ni a la Panámica. Considerando que casi la totalidad de las especies existen actualmente en el área de la provincia Californiana, la temperatura del agua debió ser similar a la actual, ello concuerda con lo establecido por Emerson y Addicott (1953) para el depósito localizado próximo a la línea fronteriza; a diferencia de lo propuesto por Deméré (1980), quien estableció en base a la presencia de especies sureñas que el depósito San Dieguito Valley, California, el cual se formó hace $250,000 \pm 50,000$ años bajo condiciones de mayor temperatura que la actual.

La concentración y estado de preservación que presentan los fósiles, la diversidad de ambientes representados, la falta de orientación de las conchas y la escasa acumulación de sedimento en el estrato, indican condiciones de tormenta, que de acuerdo con Kidwell et al. (1986) son comunes en bahías y lagunas.

Con excepción de gasterópodos de gran tamaño como Polinices (Euspira) lewisii, Polinices (Neverita) reclusianus, y Nassarius fossatus, la mayoría presentan un alto grado de preservación, lo que lleva a considerar, de acuerdo a los criterios tafonómicos / sedimentológicos propuestos por Brandt (1989), corresponde a una depositación rápida en un ambiente de moderada a baja energía.

La pigmentación amarillo ocre, que presentan la mayoría de los ejemplares de ambos depósitos, corresponde a precipitados de

hierro de origen diagenético, como resultado de la infiltración de agua por el sedimento.

Las perforaciones observadas en Conus californicus, Nassarius fossatus, Nassarius perpinguis y Olivella biplicata, indican la intensa actividad de los depredadores, entre los que podemos citar a Polinices (Euspira) lewisii y Polinices (Neverita) reclusianus.

CONCLUSIONES.

- El 88% de las especies de la localidad FCBC-PT2 están presentes en la actualidad.
- Los ambientes representados en el área corresponden a: fondos arenosos, lodosos y rocosos, pertenecientes tanto a costas protegidas o semiprotegidas como expuestas; incluyendo además ambientes dulceacuícolas.
- Las localidades FCBC-PT2a y FCBC-PT2b corresponden a la misma unidad.
- El depósito pertenece al Pleistoceno.
- La temperatura del agua resultó ser similar a la que predomina actualmente en la región.
- La localidad corresponde a un depósito de tormenta.
- Existió transporte de los organismos antes de su depositación.
- Se llevaron a cabo procesos de tipo diagenético, como lo demuestra la pigmentación amarillo ocre sobre los fósiles.

LITERATURA CITADA

Abbott, T. R. 1974. American Seashells. Second Edition. Van Nostrand Reinhold, 663 p.

Acosta, M. G. 1965. Paleontology of the Late Pleistocene Marine Terraces, Punta Baja, Baja California Mexico. San Diego State College Geol. Dept. Undergr. Res. Rep. 9 (1) : 52 p.

Addicott, W. O., 1965. Some Western American Cenozoic Gastropods of the Genus Nassarius. Contributions to Paleontology, Geological Survey Professional Paper 503-B.

Addicott, W. O. y W. K. Emerson, 1959. Late Pleistocene Invertebrates from Punta Cabras, Baja California, Mexico. Amer. Mus. Notivates 1925:1-33.

Allen, R. K. 1980. Common Intertidal Invertebrates of Southern California. Peek Publication.

Arnold, R. 1903. The Paleontology and Stratigraphy of the Marine Pliocene and Pleistocene of San Pedro, California. Mem. Calif. Acad. Sci., 3:1-420.

Ashby, J. R., 1984. Stratigraphy and Paleoecology of the Mulege Estuary Baja California Sur, Mexico. Dep. of Geol. Sci. Undergr. Res. Rep. 45. 48pp.

Ashby, J. R., T. L. Ku, y J. Minch, 1988. Uranium Series Ages of Corals from the Upper Pleistocene Mulege Terrace, Baja California Sur, Mexico. Ciencias Marinas, 14(1):31-40.

Bishop, M. J. y S. J. Bishop, 1972. New Record of Pleistocene Marine Mollusca from Pacific Beach, San Diego California. The Veliger, 15(1).

Brandt, D. S., 1989. Thaphonomic Grades as a Classification

for Fossiliferous Assemblages and Implications for Paleoecology. *Palaios*. V4. p.303-309.

Chace, E. P, 1956. Additional Notes on the Pliocene and Pleistocene Fauna of the Turtley Bay Area, Baja California, Mexico: *San Diego Soc. Nat. Hist. Trans.* 12(9) p.17-180.

Dall, W. H. 1878. Distribution of Tertiary Fossil. U. S. National Museum Proceed. 1:26-30.

Dance, S. P. 1976. The Collector's Encyclopedia of Shells. Second Edition, McGraw - Hill Book Company, 288pp.

Deméré. T. A. 1972. Late Pleistocene Molluscan Paleoenvironments from East Side of Point Loma, San Diego County, California. *Dep. Geol. Undergr. Res. Rep.* 20(1):44p.

Deméré, T. A. 1980. A Late Pleistocene Molluscan Fauna from San Dieguito Valley, San Diego County, California. *San Diego Soc. Nat. Hist. Trans.* 19(15):217-226.

Emerson, W. K. y W. O. Addicott, 1953. A Pleistocene Invertebrate Fauna from the Southwest Corner of San Diego County, California. *San Diego Soc. Nat. Hist. Trans.* 11(17):429-444.

Emerson, W. K. 1956(a). Upwelling and Associated Marine Life Along Pacific of Baja California, Mexico. *Jour. Paleont.* 30(2):393-397.

Emerson, W. K. 1956(b). Pleistocene Invertebrates from Punta China, Baja California, Mexico. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 111(4):313-342.

Emerson, W. K. y E. P. Chace, 1959. Pleistocene Mollusk from Tecelote Creek, San Diego, California. *Trans. of San Diego Soc. Nat. Hist.* 12(21):335-346.

Gall, J. C. 1983. Ancient Sedimentary Environments and the

Living Organisms: Introduction to Paleoecology.

Harland, W. B., A. V. Cox, P. G. Llewellyn, C. A. G. Pickton, A. G. Smith y R. Walters, 1982. A Geological Time Scale. Cambridge, Univ. Press. p.43-44.

Hattendorf, S. M. 1985. Pleistocene Marine Terraces of the Southern Camp Pendleton Area, San Diego County, California. Dep. Geol. Sci. Undergr. Res. Rep. 46(1)25 p.

Hertlein, L. G. 1934. Pleistocene Mollusk from the Tres Marias Islands, Cedro Island and San Ignacio Lagoon, Mexico. Bull. Southern Calif. Acad. Sci. 33:59-73.

Hertlein, L. G. y W. S. Grant, 1944. The Geology and Paleontology of the Marine Pliocene of San Diego, California. Mem. San Diego Soc. Nat. Hist. 2(1):66-72.

Jordan, E. K., 1926. Molluscan Fauna of the Pleistocene of San Quintin Bay, Lower California. Bull. Southern Calif. Acad. Sci. Fourth Ser. 15(7):241-255.

Jordan, E. K. y L. G. Hertlein, 1926. Expedition to Revillagigedo Islands, Mexico, in 1925, IV: a Pliocene Fauna from Maria Madre Island, Mexico. Proceed. of Calif. Acad. of Sci., Fourth Ser. 15(7):209-217.

Keen, A. M. 1971. Sea Shells of Tropical West - America. Marine Mollusk From Baja California to Peru. Stanford University, California.

Keen, A. M. 1971. Sea Shells of Tropical West America. Stanford University, California; 1064 p.

Kern, J. P. 1977. Origin and History of Upper Pleistocene Marine Terraces, San Diego California. Geol. Soc. of Amer. Bull.

V.88, 1553-1566.

Kidwell. S. M., F. T. Fursich, y T. Aigner, 1986. Conceptual Framework for the Analysis and Classification of Fossil Concentration. *Palaios*. V1. p228-238.

Ku, T. L. y J. P. Kern, 1974. Uranium - Series Age of the Upper Pleistocene Nestor Terrace, San Diego, California: *Geol. Soc. of Amer. Bull.* 85:1713-1716.

Mclean, J. M. 1969. Marine Shells of Southern California. *Science Series 24, Zoology No.11*.

Minch, J. A. 1967. Stratigraphy and Structure of the Tijuana-Rosarito Beach Area, Northwestern Baja California, Mexico: *Geol. Soc. of Amer. Bull.* 78(9):1115-1178.

Morris, P. A. 1958. A Field Guide to Shells of Pacific Coast and Hawaii. The Riverside Press, Cambridge Massachusetts. 219 p.

Ortlieb, L. 1979. Quaternary Shorelines Around Baja California Peninsula, Mexico: Neotectonic Implications (abstr.): *Geol. Soc. of Amer. Abstracts with Programs*. 11(7):490.

Ortlieb, L. 1981. Pleistocene Interglacial High Stands of Sea Level in the Gulf of California, Mexico. (abstr.) *Geol. Soc. Amer. Abstracts with Programs*. 13(2):99.

Reed, R. G. 1966 Paleontology of Late Pleistocene Marine Terrace, Tecolote Creek, San Diego County, California. San Diego State University, Dep. Geol. Sci. Undergr. Res. Rep. 10(4).

Robinson, D. 1983. Pleistocene Marine Terraces and Neotectonics in the Northwestern Portion of the Del Mar Quadrangle. *Dep. of Geol. Sci. Undergr. Res. Rep.* 43(2):22.

Sheppard, R. 1982. Paleoenvironment of the Middle Pleistocene Broadway Fauna, San Diego. San Diego State University. Dep.

Geol. Sci. Undergr. Res. Rep. 41(4)29p.

Stinson, A. L. 1986. Investigation of Late Pleistocene Coastal Embayment, San Diego County, California. Dep. of Geol. Sci. Undergr. Res. Rep. 48. 22 pp.

Valentine, J. W. 1955. Upwelling and Thermally Anomalous Pacific Coast Pleistocene Molluscan Faunas. Amer. Jour. Sci. 253:462-474.

Valentine, J. W. 1955. Ecologic Requirements and Depositional Environments of Pleistocene Molluscan Faunas from Southern and Baja California. Journal of Sedimentary Petrology, 25(2): 156.

Valentine, J. W. 1956. Upper Pleistocene Mollusca from Potrero Canyon, Pacific Palisades, California. Trans. San Diego Soc. Nat. Hist. 12(10):181-205.

Valentine, J. W. 1957. Late Pleistocene Faunas from the Northwestern Coast of Baja California, Mexico. Trans. San Diego Soc. Nat. Hist. 12(16):289-308.

Valentine, J. W. 1960. Habitats and Sources of Pleistocene Mollusks at Torrey Pines Park, California. Dep. of Geol. Univ. of Missouri, Columbia. Ecol. Vol 41(1):160-165.

Valentine, J. W. 1960. Pleistocene Molluscas Notes, 3. Rocky Coast Faunule, Bahia San Quintin, Mexico. Nautilus 74(1):18-23.

Valentine, J. W. y R. W. Rowland, 1969. Major Feature of the Marine Pliocene and Pleistocene Fossil Record of Northwesternmost Baja California, Mexico. Dep. of Geol. Univ. of California. 118-119.

Valentine, J. W. y R. W. Rowland, 1969. Pleistocene Inverte-

brates from Northwestern Baja California del Norte, Mexico.
Proceed. of the Calif. Acad. Sci. Vol.36(17):511-529.

Wilson, S. 1986. Marine Terraces at Punta Banda in Baja California, Mexico. San Diego County, California. Dep. of Geol. Sci. Undergra. Res. Rep. 47. 34 pp.

Zullo, V. 1969. A Late Pleistocene Marine Invertebrate Fauna from Bandon, Oregon. Procc of the Calif. Acad. Sci. 36(12):347-361.

E'SPECIES	PROVINCIAS BIOGEOGRAFICAS
<i>Acanthina paucilirata</i>	Californiana
<i>Acanthina spirata</i>	Oregoniana - Californiana
<i>Acmaea mitra</i>	Oregoniana - Californiana
<i>Acmaea pelta</i>	Oregoniana - Californiana
<i>Acteocina inculta</i>	Californiana
<i>Acteon traskii?</i>	Californiana - Panamíca
<i>Amphissa versicolor</i>	Oregoniana - Californiana
<i>Astraea gibberossa</i>	Oregoniana - Californiana
<i>Barleeia haliotiphila</i>	Oregoniana - Californiana
<i>Bittium eschrichtii</i>	Oregoniana
<i>Caecum carpenteri?</i>	Californiana
<i>Caecum crebricinctum</i>	Californiana
<i>Calliostoma canaliculatum</i>	Oregoniana - Californiana
<i>Calliostoma ligatum</i>	Oregoniana - Californiana
<i>Calliostoma tricolor</i>	Californiana - Panamíca
<i>Cerithium sp</i>	
<i>Conus californicus</i>	Oregoniana - Californiana
<i>Crepidula adunca</i>	Oregoniana
<i>Crepidula excavata</i>	Californiana - Panamíca
<i>Crepidatella lingulata</i>	Oregoniana - Panamíca
<i>Crucibulum sp</i>	
<i>Epitonium sp</i>	
<i>Erato sp</i>	
<i>Eulima micans?</i>	Oregoniana - Californiana
<i>Fusinus kobelti?</i>	Californiana
<i>Fusitriton oregonensis</i>	Oregoniana - Californiana
<i>Haliotylus pupoides</i>	Oregoniana - Panamíca
<i>Homalopoma carpenteri</i>	Oregoniana - Californiana
<i>Iselica fenestrata</i>	Oregoniana - Panamíca
<i>Littorina scutulata</i>	Oregoniana - Californiana
<i>Lucapinella callomarginata</i>	Californiana - Panamíca
<i>Mangelia (Mitromorpha) interfossa</i>	Oregoniana - Californiana
<i>Mangelia variegata</i>	Oregoniana - Californiana
<i>Margarites pupillus</i>	Oregoniana - Californiana
<i>Megathura crenulata</i>	Oregoniana - Californiana
<i>Melanella sp</i>	
<i>Mitrella carinata</i>	Oregoniana - Californiana
<i>Mitrella carinata var. gausapata</i>	Oregoniana - Californiana
<i>Nassarius sp</i>	
<i>Nassarius fossatus</i>	Oregoniana - Californiana
<i>Nassarius mendicus forma cooperi</i>	Oregoniana - Californiana
<i>Nassarius perpinguis</i>	Oregoniana - Californiana
<i>Ocenebra interfossa</i>	Oregoniana - Californiana
<i>Odostomia dinella</i>	Californiana
<i>Odostomia sp</i>	
<i>Olivella biplicata</i>	Oregoniana - Californiana
<i>Ophiidermella incisa</i>	Oregoniana - Californiana
<i>Paludestrina curta</i>	
<i>Paludestrina stokesi</i>	
<i>Physa heterestrophia?</i>	
<i>Polinices (Euspira) lewisii</i>	Oregoniana - Californiana
<i>Polinices (Neverita) reclusianus</i>	Oregoniana - Californiana
<i>Seila montereyensis</i>	Oregoniana - Californiana
<i>Serpulorbis squamigerus</i>	Californiana - Panamíca
<i>Tegula montereyi</i>	Oregoniana - Californiana
<i>Trophon (Boretrophon) cerritensis</i>	
<i>Turbonilla sp</i>	
<i>Turritella cooperi</i>	Oregoniana - Californiana
<i>Velutina sp</i>	
<i>Vitrinella sp</i>	