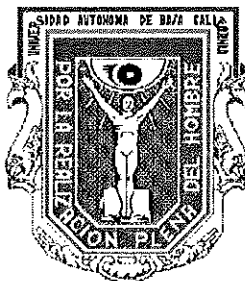


**Universidad Autónoma de Baja California
FACULTAD DE CIENCIAS**



**Maestría en Ciencias en Manejo de Ecosistemas de Zonas Áridas
Análisis Socio-Ambiental como Base para la Gestión de la Zona Intermareal
Punta Morro con Fines de Investigación, Educación y Uso Sustentable**

TESIS

QUE PRESENTA

Raquel Segura Aguilar

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRO EN CIENCIAS

Ensenada, Baja California,

Agosto, 2008.

**Análisis Socio-Ambiental como Base para la Gestión de la Zona Intermareal
Punta Morro con Fines de Investigación, Educación y Uso Sustentable**

TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRO EN CIENCIAS

PRESENTA:

Raquel Segura Aguilar

Aprobada por:


M.C. Juana Claudia Leyva Aguilera
Coodirectora de Tesis


Dra. Cira Gabriela Montaña Moctezuma
Coodirectora de Tesis


Dra. Martha Ileana Espejel Carbajal
Sinodal


Dra. Anamaria Escofet Giansone
Sinodal


M.C. María Evarista Arellano García
Sinodal

RESUMEN

En este trabajo se presenta un análisis socio-ambiental de la zona intermareal de Punta Morro con la finalidad de proponer un esquema de gestión del área dado que la Universidad Autónoma de Baja California, tienen la oportunidad y capacidad para diseñar y aplicar programas de investigación interdisciplinarios en materia ambiental. En primer lugar se identificó la información científica generada para Bahía de Todos Santos (1972 al 2004). A pesar de que se encontraron 176 registros científicos (49 artículos y 127 tesis), la información sistematizada para la zona intermareal de Punta Morro es escasa y no se cuenta con un registro de las actividades económicas y educativas que se han desarrollado en este litoral. En segundo lugar se realizó un análisis espacial de la comunidad de invertebrados del intermareal rocoso como parte del proyecto "Andador Turístico-Ecológico Universitario". Se identificaron cinco Phyla representativos: Annelida, Arthropoda Cnidaria, Echinodermata y Mollusca; siendo el Phylum Mollusca el que predomina en la estructura de la comunidad (83%), principalmente las Clases Gasteropoda (78%), Bivalvia (68%) y Polyplacophora (4%). La riqueza de especies fluctuó entre 31 y 47 especies, teniendo como máximo siete especies dominantes. En tercer lugar se aplicó una encuesta a la comunidad universitaria (n=254) para conocer el tipo de actividades que realizan en la zona; su percepción de problemas ambientales; así como la influencia de su actividad en la problemática ambiental y la importancia de su participación en la solución de dicha problemática. El 92.5% de los entrevistados visita la playa rocosa de Punta Morro, de los cuales el 68% va a la playa para distraerse y el 32% va a contemplar el paisaje. Para el sector académico, la zona intermareal ha sido sitio para prácticas de campo de diversos cursos (Zoología, Ficología, Botánica, Topografía, Oceanología, etc), lo cual ofrece una gama de posibilidades para evaluar los diferentes procesos ecológicos y físicos del intermareal. El 90% de los entrevistados consideran que la administración del área debería de estar a cargo de la UABC. . Para presentar la solicitud de la zona al Ayuntamiento de Ensenada, se propuso una categoría de manejo conforme a los intereses de la comunidad: "Zona de Conservación Ecológica y de Interés de la Comunidad". Cuando se haya regularizado el estatus legal de la ZOFEMAT ubicada en las inmediaciones de la universidad, es necesario establecer un plan de acciones en donde la UABC como institución académica administre el área, creando un Consejo Directivo que tenga representación intersectorial, ya que para conservar y mantener el valor ecológico, académico y recreativo del área, se debe contar con la participación del Ayuntamiento de Ensenada.

ABSTRACT

In this work an environmental analysis of the intertidal zone of Punta Morro is presented. Since the Universidad Autónoma de Baja California has the opportunity and capacity of designing interdisciplinary research programs in environmental sciences, these results may be used as baseline to propose a management scheme of the area. In the first place, scientific information for Bahía de Todos Santos was identified (1972 to the 2004). Although 176 studies were found (49 research papers and 127 theses), there is little systematized information for the intertidal zone of Punta Morro, and none of the studies register the economic and academic activities that have been taking place in this coast. The community analysis of the area showed that five Phyla were representative: Annelida, Arthropoda Cnidaria, Echinodermata and Mollusca; being the Mollusca the one that predominates in the structure of the community (83%), mainly the Gasteropoda Classes (78%), Bivalvia (68%) and Polyplacophora (4%). The number of species fluctuated between 31 and 47, and seven species dominated the zone. To identify the main activities of the academic community as well as their perception of environmental problems, a survey was performed to professors and students of the University (n=254). 92.5% of the interviewed people visit the rocky beach of Punta Morro; 68% go to the beach to relax, and 32% to contemplate the landscape. For the academic sector, the intertidal zone has been a site for field work of diverse teaching courses (Zoology, Ficology, Botany, Topography, Oceanology, etc.). Punta Morro offers an opportunity to evaluate the different ecological and physical processes that take place in the area. 90% of the interviewed people consider that the area should be administered and managed by the University. According to the interests of the community, the studied area can be requested to the Ayuntamiento de Ensenada as "Ecological Conservation Zone with a Community Interest". Once the legal situation of the ZOFEMAT has been regulated, it is necessary to establish a management plan proposed and administered by the UABC. The plan needs to include an inter-sectorial representation, since to assure the maintenance of the ecological, academic and recreational value of the area, it is important the participation of the Ayuntamiento de Ensenada.

DEDICATORIA

A MIS PADRES Toño y Gollita; guerreros invencibles, ejemplo de entrega y amor a la vida. Iniciamos una búsqueda tomados de la mano. Gracias por esperarme...

A MIS HERMANOS quienes con sus consejos me hacen crecer día a día, porque a través de sus cuestionamientos me orillaron a luchar por mis ideales... afortunada soy por tenerlos a todos a mi lado.

A MIS SOBRINOS quienes han sido mis hermanos y compañeros en las buenas y en malas, acuérdense "uno para todos y todos para uno", yo ya cumplí ahora sigues tú...

A MI COMPAÑERA quien hoy esta a mi lado e iniciaremos un nuevo camino...

A LA MEMORIA de mi padre académico Dr. Francisco Contreras Espinosa (q.e.d.c) por enseñarme a descubrir que siempre tenemos un "AS bajo la manga...el trabajar con humildad". Estés donde estés, "El sur siempre existe..."

AGRADECIMIENTOS

A mis Directoras y Sinodales, agradezco el apoyo, constancia e interés hacia mi trabajo, pero sobre todo, su paciencia. Realmente soy muy afortunada por contar con su asesoría y afecto.

Eso si, cada una a su modo me dio una razón para seguir adelante y no desistir...sus consejos, su risa contagiosa, su mirada conciliadora, su sencillez, y porque no hasta su sarcasmo... todo ello me insito a volar y seguir buscando mi camino.

El haber venido a ensenada y haber ingresar a la UABC fue una fortuna para mí, ya que encontré lo que buscaba: nuevos horizontes, conocimientos, amigos y satisfacciones. Por ello agradezco enormemente a la Universidad, CONACyT y cada una de las personas que hacen posible que este posgrado sea lo que es, "una llave para abrir y cerrar puertas..."

Finalmente agradezco a mis amigos, pocos pero consistente; por la amistad desinteresada y honesta que hemos cultivado. Las inigualables y alegres cenas en casa de las tías... acompañada de una buena copa de vino, amenas pláticas, risas (y mira que esas sobraron)...

Gracias Mariana por llenar mis días de risas, reflexiones, jalones de orejas y cariño. Gracias amiga por acompañarme y apoyarme hasta el final, recuerda "solo cinco años..."

INDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. ANTECEDENTES.....	3
III. OBJETIVOS.....	6
IV. ÁREA DE ESTUDIO.....	7
V. ESQUEMA METODOLOGICO GENERAL.....	9
CAPITULO 1. LÍNEA BASE DE INFORMACIÓN.....	10
1.1. METODO.....	10
1.2. RESULTADOS.....	11
1.2.1. Acervo bibliográfico UABC (1972-2004).....	11
1.2.2. Entrevistas a Investigadores de la UABC.....	12
1.2.3. Heterogeneidad ambiental.....	13
CAPITULO 2. CARACTERIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE FLORA Y FAUNA INTERMAREAL.....	16
2.1. METODO.....	17
2.2. RESULTADOS.....	19
2.2.1 Principales Phyla de invertebrados (2003-2004).....	19
2.2.2. Riqueza de invertebrados.....	20
2.2.3. Valores de Diversidad de la comunidad de invertebrados.....	24
2.2.4. Índice de Equidad de Pielou (J') y Diversidad máxima (H' máx).....	25
2.2.5. Comunidad de Invertebrados (1972-2004).....	26
2.2.6. Comunidad Ficologica (1980-2004).....	27
CAPITULO 3. IDENTIFICACIÓN DE USUARIOS Y USOS ACTUALES.....	30
3.1. METODO.....	30
3.1.1. Diseño y Aplicación de Encuestas Universitarias.....	30
3.1.2. Entrevistas no estructuradas a usuarios.....	31
3.1.3. Observación simple y participante con el sector pesquero.....	32
3.2. RESULTADOS.....	33
3.2.1. Encuesta Universitaria.....	33
3.2.2. Pescadores tradicionales del intermareal Punta Morro.....	35
3.2.3. Descargas de aguas residuales de la UABC.....	39
CAPITULO 4. PROPUESTA DE ARREGLOS DE MANEJO.....	41
4.1 METODO.....	41
4.2. RESULTADOS.....	43
4.2.1 Solicitud de la ZOFEMAT por parte de la UABC.....	43
4.2. Categorías de Conservación.....	44
4.3 Propuesta de Acciones para el manejo de Punta Morro.....	46
VI. DISCUSIÓN GENERAL.....	52
4.4.1 Línea base de información.....	52
4.4.2 Comunidades del intermareal.....	52
4.4.3 Usos antropogénico del intermareal.....	54
4.4.4 Arreglos de Manejo.....	55
VII. CONCLUSIONES.....	57
VIII. BIBLIOGRAFIA.....	59
IX. ANEXOS.....	69
8.1 Entrevistas a investigadores y docentes de la UABC que realizan estudios en la playa rocosa de	

Punta Morro	69
8.2 Tabla estructurada de abundancia de invertebrados para Punta Morro.....	70
8.3 Análisis retrospectivo: Listado de especies.....	72
8.4 Encuesta Universitaria	76

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de la zona de estudio como unidad ambiental de acuerdo al uso y tipo de playa.....	13
Tabla 2. Caracterización del intermareal rocoso de Punta Morro.....	15
Tabla 3. Clasificación taxonómica para invertebrados del intermareal de Punta Morro....	19
Tabla 4. Descriptores ecológicos de la comunidad de invertebrados.....	24
Tabla 5. Antecedente cronológico de la comunidad de invertebrados del intermareal de Punta Morro.....	26
Tabla 6. Especies de invertebrados del intermareal rocoso de Punta Morro que están presentes desde 1972 hasta 2004.....	26
Tabla 7. Presencia y ausencia de algas verdes del intermareal rocoso de Punta Morro presentadas de manera cronológica.....	27
Tabla 8. Presencia y ausencia de algas cafés del intermareal rocoso de Punta Morro presentadas de manera cronológica.....	28
Tabla 9. Presencia y ausencia de algas rojas del intermareal rocoso de Punta Morro presentadas de manera cronológica.....	28
Tabla 10. Población Estudiantil por Unidad Académica del periodo de estudios 2006-I....	30
Tabla 11. Población estudiantil encuestada en cada Unidad Académica de la UABC-Ensenada.....	31
Tabla 12. Trabajo social con el sector pesquero.....	32
Tabla 13. Permisos de los recursos Mejillón y Lapas para el litoral del municipio de Ensenada.....	36
Tabla 14. Precio de los recursos extraídos en el intermareal Punta Morro.....	44
Tabla 15. Diversos objetivos que se persiguen en el establecimiento de áreas protegidas.....	44
Tabla 16. Matriz de objetivos de áreas protegidas por la UICN. Para Punta Morro las categorías son I y V.....	45
Tabla 17. Acciones para la operación del área.....	48
Tabla 18. Entrevistas a investigadores y docentes de la UABC que realizan estudios en la playa rocosa de Punta Morro.....	69
Tabla 19. Tabla estructurada de abundancia de invertebrados. Rompeolas-King Coronitas (RC), Frente al Instituto de Investigaciones Oceanológicas (IIO), Frente a la Facultad de Ciencias (FCM), Frente al Instituto de Desarrollo Educativo (IDE), Frente al Hotel Punta Morro (HPM).....	70
Tabla 20. Listado general de las especies de invertebrados del intermareal rocoso de Punta Morro (77 especies) presentadas de manera cronológica.....	72

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Playa Rocosa de Punta Morro, en Bahía de Todos Santos.....	8
Figura 2. Esquema metodológico General.....	9
Figura 3. Acervo bibliográfico del <i>campus</i> Enseñada generados por la UABC desde 1972 al 2004 para la Bahía de Todos Santos.....	11
Figura 4. Temática del acervo bibliográfico para Bahía de Todos Santos.....	12
Figura 5. Mapa del área de estudio en donde se muestran los cinco transectos de muestreo.....	18
Figura 6. Representación de las principales Phyla del intermareal rocoso de Punta Morro (2003-2004).....	19
Figura 7. Especies con mayor porcentaje de abundancia relativa.....	21
Figura 8. Foto del intermareal del Rompeolas King-Coronitas (Transecto RC).....	21
Figura 9. Foto del intermareal Frente al IIO (Transecto IIO).....	22
Figura 10. Foto del intermareal Frente a FCM (Transecto FCM).....	22
Figura 11. Foto del intermareal Frente al IDE (Transecto IDE).....	23
Figura 12. Foto del intermareal Frente al Hotel Punta Morro (Transecto HPM).....	24
Figura 13. Relación entre Equidad (J') y Diversidad máxima (H'max).....	25
Figura 14. Comparación de la representatividad de la flora del intermareal rocoso de Punta Morro durante los muestreos del 1978-1979 y el del 2004.....	27
Figura 15. Población Universitaria encuestas.....	33
Figura 16. Frecuencia con que visitan la playa rocosa de Punta Morro.....	33
Figura 17. Resultados de encuesta sobre que es lo que más les gusta a los universitarios cuando visitan Punta Morro.....	34
Figura 18. Foto de pescadores que trabajan en el intermareal rocoso de Punta Morro..	35
Figura 19. Registro histórico de Captura de mejillón y lapa como carnada viva para langosta. Fuente: SAGARPA 2006.....	36
Figura 20. Fotos de pescadores trabajando en las zonas de pesca de mayor incidencia en el intermareal de Punta Morro.....	38
Figura 21. Foto de pescadores pescando pulpo en el intermareal rocoso ubicado frente al Hotel Punta Morro.....	39
Figura 22. Propuesta del Consejo Directivo para la administración de zona intermareal de Punta Morro.....	47
Figura. 23. Propuesta para la conformación de los Subcomités de acuerdo a la temática de manejo que desarrollaran en el área.....	47

I. INTRODUCCIÓN

Las instituciones académicas que cuentan con espacios físicos localizados entre los centros de población y las áreas naturales, tienen la oportunidad de diseñar y aplicar programas de investigación interdisciplinarios en materia ambiental, porque sus investigadores, profesores y estudiantes tienen el conocimiento necesario sobre la problemática local y con su trabajo pueden ayudar a resolverla (Berkowitz, Nilon y Hollweg, 2003).

Explorar programas de educación ambiental, investigar procesos de recuperación de hábitat, realizar prácticas de restauración ecológica y dar un seguimiento a largo plazo de investigaciones ecológicas y sociales, son funciones sumamente importantes de las instituciones académicas mexicanas, especialmente aquellas que se localizan fuera de las principales metrópolis del país (Berkowitz, Nilon y Hollweg, 2003).

Un ejemplo de ello, es la Estación Costera de Investigaciones Marinas (ECIM) de la Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC) fundada en 1982 en la localidad costera de Las Cruces. Donde cerraron 1 km de costa rocosa y aguas adyacentes a toda intervención humana, creando una de las primeras reservas marinas costeras en el mundo. Este innovador experimento de exclusión humana fue uno de los primeros en el mundo en proporcionar bases científicas para el establecimiento de áreas marinas protegidas, además de conducir directamente al desarrollo de técnicas de co-manejo para la explotación sustentable de recursos marinos en Chile (Castilla, 2003; Castilla, 2000)

En nuestro caso, la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) *campus* Ensenada, tiene la enorme ventaja de poder implementar diversos programas ambientales, ya que se localiza en un ambiente netamente costero, flanqueado por un lado de intermareal rocoso (playa rocosa Punta Morro) y por otro de matorral rosetófilo costero sobre cañadas, cerros y lomeríos.

La carrera de oceanología fue, durante muchos años, la bandera del *campus*, aunque se ofrecen otras licenciaturas como biología, física, matemáticas, computación e ingenierías. Asimismo, se ofrecen programas de posgrado en ciencias en oceanografía costera, ingeniería y manejo de ecosistemas de zonas áridas.

El *campus* Ensenada reitera entonces, su especialidad en las ciencias naturales y exactas. Durante estos 30 años, han pasado diversas generaciones de oceanólogos, biólogos e ingenieros, quienes cada

semestre han realizado "prácticas de campo" en el intermareal rocoso, especialmente de las materias de Zoología I, II, III, Botánica, Topografía en Ingeniería Civil, Ecología y Oceanografías, entre otras.

Vecino al *campus*, también se encuentra uno de los mejores centros de investigación del país, el Centro de Investigación Científica y Estudios Superiores de Ensenada (CICESE), cuyos alumnos del posgrado en ecología marina, también realizan prácticas y experimentos en el intermareal rocoso, adyacente a la UABC.

En cuanto a infraestructura, existen tomas de agua para los laboratorios de acuicultura del CICESE y UABC, un mirador perteneciente al Hotel Punta Morro, rompeolas de la Marina Coral y tubos de descarga de aguas residuales y pluviales.

Esta historia de uso académico y recreativo del intermareal rocoso ha generado un gran conocimiento y ha cooperado a la formación de múltiples científicos nacionales, pero, junto con las obras aledañas (hoteles, casas y marinas), también ha provocado cierto deterioro ambiental, el cual desafortunadamente, no ha sido documentado y mucho menos, atendido.

Esto es un ejemplo de un problema común en el mundo, el cual no ha sido fácil resolver (Povey y Keough, 1991; Hadéis, 1992, 1994; Brosman y Crumrine, 1992, 1997). Por esta razón, se torna una actividad primordial de los investigadores costeros, documenten la forma en que se han incrementado los efectos de las actividades humanas en los ambientes intermareales del mundo, buscar el tipo de estrategias que se necesitan para proteger estas áreas y asegurar un manejo adecuado para aprovechar su potencial ecológico.

Un camino para estudiar formas de conservación de la biodiversidad marina costera es a través de la protección de hábitats seleccionados y que éstas se ligen directamente a instituciones académicas y a sus grupos de investigadores, docentes, estudiantes y administradores.

II. ANTECEDENTES

Desde 1972 la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) inició sus labores en la localidad de Punta Morro, pero no fue hasta el 2003 cuando solicita ante la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) la concesión de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) colindante al *campus* Ensenada, con la finalidad de contar con un área de protección marina, esparcimiento y educación ambiental para la comunidad universitaria y público en general, todo ello bajo un enfoque de operación sustentable.

La importancia de que la UABC cuente con dicha concesión, es por seguridad jurídica; ya que esta implementando el proyecto "Andador Turístico-Ecológico Universitario" (el cual inicio el 8 de Diciembre de 2003) con la finalidad de potenciar el atractivo de la zona, proteger la línea de costa y recuperar la relación de los ensenadenses con el mar, reconociendo que de ésta relación se origina la enseñanza universitaria en Ensenada; así como elevar el sentido de pertenencia, unidad y convivencia de los universitarios; aportando a la comunidad elementos turísticos y ecológicos emanados de la Academia.

Dicho proyecto contempla diversos aspectos ambientales, lo cual implica la elaboración del plan de manejo para la playa rocosa de Punta Morro. Por lo que el presente estudio tiene como objetivo brindar alternativas que complementen y/o implementen las estrategias de manejo usadas actualmente. Para ello, es necesario realizar una caracterización del área de interés, bajo un enfoque ecológico y socioeconómico; el cual permita en un futuro, contar con un sitio de referencia para entender los procesos de recuperación de una zona alterada, después de que se ha establecido un esquema de manejo.

En Bahía de Todos Santos existen pocos estudios que hayan documentado el impacto del uso en el intermareal rocoso. Las investigaciones, se han centrado en caracterizaciones ecológicas sobre su flora y fauna (Pamanes y Chee, 1976; Aguilar, 1981; 1982; Pacheco, 1982; Aguilar y Hans, 1983; Alonso, 1988; Waumann, 1998; Rodríguez-Villanueva, 2005) y evaluaciones del efecto de la contaminación por descargas de aguas residuales sobre la fauna bentónica del intermareal (Arce, 1984; Encalada, 1987; Secretaria de Marina, 1992; López-Ramírez, 1993; Enríquez-González, 2002; Rodríguez-Villanueva, 2005). Sin embargo, no se cuenta con un estudio interdisciplinario que presente un análisis de los impactos de manera integral.

Uno de los primeros estudios sobre la ecología de la zona intermareal para la Bahía, es el de Pamanes y Chee (1976) en el cual se estudió la distribución vertical de la flora y fauna de macroinvertebrados y se definieron cuatro tipos de costa con relación al sustrato y el grado de exposición al oleaje: a) costa protegida rocosa, b) costa abierta rocosa, c) costa semi-protegida rocosa; estableciendo una comparación de los organismos afines entre los diferentes tipos de costa. De acuerdo a esta clasificación, Punta Morro se caracteriza por ser una costa rocosa no-protegida y uno de los puntos de inflexión geográfica de la bahía. Esta zona se caracterizaba por presentar fenómenos locales de evolución de playas, con cantos rodados en invierno y arena en verano, como también era el caso de la localidad de Playitas. Sin embargo esta característica no se presenta hoy en día, dada la presencia de diferentes obras de infraestructura costera.

La distribución vertical de la flora y fauna que ellos reportan para la localidad de Punta San Miguel (que es la representativa de la costa no-protegida y el antecedente para Punta Morro) se distribuyó a lo largo de cuatro zonas. 1) Zona de salpicadura caracterizada por *Littorina* sp, *Acanthina spirata*, *Acmaea pelta*, *Acmaea scabra*, *Acmaea testudinalis*, *Ligia occidentales*, 2) Zona de mareas medias altas representada principalmente por *Balanus* sp encontrando *Acmaea* sp, *Tegulas* sp y *Littorina* sp, *Fissurela volcano* y *Pachygrapsus crassipes* 3) Zona de mareas medias bajas caracterizada por una gran abundancia de algas, *Gigartina* sp y *Corallina* sp, *Lithophyllum* sp; *Porphyra* sp, *Laurencia* sp *Rhodoglossum* sp, *Gigartia* sp, *Ulva lactuca*, *Colpomenia* sp, , *Laminaria* sp, *Codium* sp, *Egrelia* sp, *Gelidium purpurascens*, *Corallina* sp respecto a la fauna, *Nereis* sp, *Phragmatopoma californica*, *Halosoma viridintestinales*, *Haliotis rufecens*, *Haliotis cracherodi*, *Hemigrapsus nudus*, *Lotia gigantea*, *Anthopleura xanthogramica*, *Pisaster brevispinus* y *Pisaster ochraceus* y 4) Zona de mareas bajas caracterizada por *Phyllospadix* sp, *Gastroclonium coulteri*, *Rhodoglossum affine*, *Corallina* sp y *Bosiella* sp, formando una especie de tapete. Entre estas algas se encuentran anfípodos, nemertinos, esponjas blancas y *Spirorbis* sp.

Los trabajos de Aguilar (1981, 1982, 1983) sobre la flora marina de Bahía de Todos Santos, son un antecedente importante de la distribución y diversidad de esta zona. En sus trabajos a lo largo de la Bahía, reporta un total de 75 especies de algas rojas (Rhodophyta), con los máximos de diversidad en verano y los mínimos en invierno, estas variaciones de diversidad se relacionan con luz, temperatura y nutrientes. Según sus trabajos, Punta Morro presentaba una baja diversidad de algas rojas, según el autor, por la existencia de una descarga de reactivos químicos arrojada por la entonces Escuela Superior de Ciencias Marinas (hoy

Facultad de Ciencias Marinas), así como a la influencia turística que contribuía al deteriorar el desarrollo del ecosistema. Con respecto a las algas cafés (Phaeophyta) para la Bahía de Todos Santos, Aguilar (1982) reportó un total de 24 especies y 14 de ellas se encontraban en Punta Morro.

En lo que respecta a la fauna del intermareal rocoso para Bahía de Todos Santos, la Secretaria de Marina (1992) caracterizó la fauna bentónica en zonas afectadas por descargas de aguas residuales domesticas e industriales. En dicho trabajo se plantea la importancia de este tipo de estudios, debido al escaso conocimiento de la vida de las comunidades bentónicas del ambiente intermareal rocoso de la Bahía y el efecto de dos importantes descargas de aguas residuales.

La Secretaria de Marina (SEMAR) reporta para primavera y verano de 1992, un total de 83 especies identificadas en una colecta de 1632 organismos en cuatro localidades de muestreo (San Miguel, El Sauzal, Punta Morro y Playitas). En Punta Morro encuentran 41 especies con una abundancia de 479 organismos. Dentro de las especies más abundantes que reportan para Punta Morro están: *Tegula gallina*, *Collosella limatula*, *Acmaea scabra*, *Chthamalus fissus*. Con respecto a Playitas, que es una zona colindante a Punta Morro, señalan como especies más abundantes a: *Littorina scutulata*, *Tegula gallina*, *Acanthina spirata*, *Acmaea scabra*, *Lottia gigantea*, *Collosella limatula*, *Pagurus samuelis* y *Phragmatopoma californica*.

Ellos concluyen que se observa un "mejoramiento ambiental" en estas comunidades en primavera y que disminuye en verano y explican que está ligado al notable desarrollo de la flora, el cual es estacional y concuerda con los periodos de reproducción y crianza de varios organismos de la fauna bentónica de estas costas.

En cuanto a la temática de contaminación, el trabajo de López-Ramírez (1993), ha servido como base para evaluar el efecto de la planta de tratamiento de la UABC en las descargas orgánicas generadas por los laboratorios de la Institución. Enríquez-González (2002), realiza una evaluación y rediseño de la planta de tratamiento, considerando la toxicidad del afluente y efluente y sus efectos en el desarrollo larval de invertebrados de la zona.

III. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Realizar un análisis socio-ambiental que sirva como base para proponer un esquema de gestión de la zona intermareal de Punta Morro, que permita mantener su integridad funcional.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- o Recopilar la información existente desde 1972 hasta el 2004 como línea base de información para el análisis retrospectivo de los aspectos ecológicos y sociales de la zona de estudio.
- o Caracterizar las comunidades de flora y fauna del intermareal rocoso de Punta Morro.
- o Identificar usos actuales y potenciales en la zona de estudio.
- o Proponer un esquema de gestión para el manejo de la zona.

IV. ÁREA DE ESTUDIO

La Bahía de Todos Santos se encuentra ubicada en la costa Oeste de la península de Baja California entre los 31°40' y 31°56' de latitud norte y los 116°36' y 116°50' de longitud Oeste. Es considerada una bahía abierta con pendiente suave y con tres tipos de costa: protegida rocosa, abierta rocosa y abierta arenosa (Pámanes y Chee, 1976). Los rasgos fisiográficos más sobresalientes son: hacia el norte Punta San Miguel; al este Punta Morro, Cerro el Vigía y Estero Punta Banda; hacia el sur Punta Banda y al oeste las Islas de Todos Santos.

El clima característico de la zona es Mediterráneo, con una temperatura promedio anual de 11 a 21°C, con presencia de veranos frescos y un régimen de lluvias del tipo invernal, con nieblas frecuentes. Los vientos dominantes tienen dirección noroeste, con velocidades promedio de 4m/s (Secretaría de Marina, 1974).

El intermareal rocoso de Bahía de Todos Santos, ocupa una extensión de 29.07 Km. Está formado por playas rocosas (6.51 Km) y playas de canto rodado (12.56 Km) que se ubican en costas con pendiente suaves; estas últimas representan el 22% de la extensión total del litoral de la bahía (85.51 Km) y las rocas que lo forman, a menos que sean muy grandes, no se encuentran en sitios expuestos a un fuerte oleaje (como es el caso de los acantilados rocosos) (Secretaría de Marina, 1974; Pámanes y Chee, 1976; Guardado, 1997; García-Gastelum, 1997).

La costa de Punta Morro es una costa rocosa semi-expuesta al oleaje, compuesta por macizo de roca ígnea, cantos rodados, arena gruesa y conchuela (Pámanes y Chee, 1976; Guardado, 1997). Esta clasificación está basada en la inclinación o pendiente de la playa, en la dirección y grado de exposición al oleaje, y el tipo de sustrato que presenta.

La zona considerada en este estudio se ubica enfrente del *campus* Ensenada de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), desde el espigón del Hotel Marina Coral hasta el Hotel Punta Morro. La extensión del litoral de la zona es de 700 metros y colinda con la zona federal. El área presenta tres obras de protección, dos muros y un rompeolas pertenecientes al Hotel Punta Morro, UABC y Marina Coral, respectivamente. Los cuales representan puntos de acceso al público hacia la zona intermareal (Fig.1).



Figura 1. Playa Rocosa de Punta Morro, en Bahía de Todos Santos

V. ESQUEMA METODOLOGICO GENERAL

La metodología empleada para el desarrollo de esta investigación se describe en cada uno de los capítulos correspondientes.

A manera general se presenta el esquema metodológico (Fig. 2), en el cual se señalan las técnicas y procedimientos aplicados durante el trabajo de campo y todas aquellas actividades realizadas dentro y fuera de la zona de estudio, que tuvieron la finalidad de obtener la información básica para alcanzar los objetivos planteados. También hace referencia al trabajo efectuado para analizar y procesar dicha información.

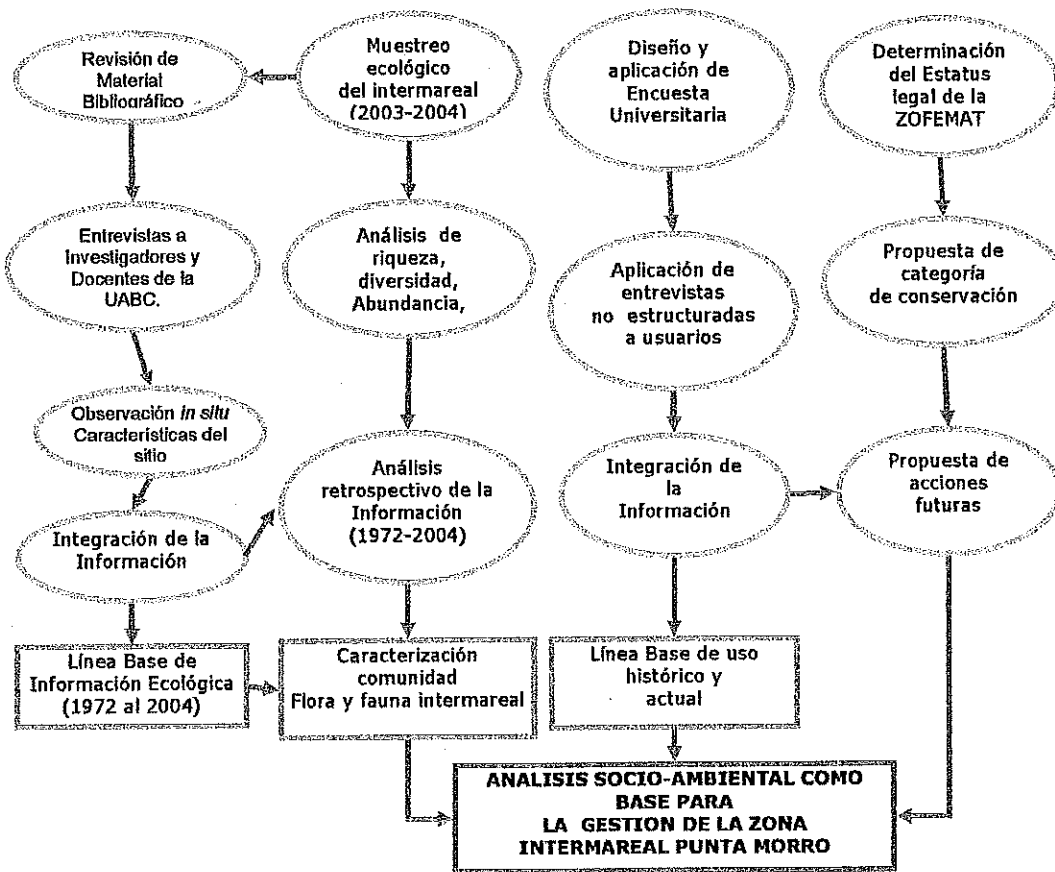


Figura 2. Esquema metodológico General

CAPITULO 1. LÍNEA BASE DE INFORMACIÓN

Para alcanzar los objetivos planteados la recopilación y análisis de información cualitativa tiene un valor fundamental para este trabajo. Con la información adquirida se aborda la investigación ambiental retrospectiva de la playa de Punta Morro de una manera sistemática e integral para poder elaborar la propuesta de manejo.

1.1. METODO

Con la finalidad de identificar la información científica generada para Bahía de Todos Santos desde el año 1972 al 2004, se realizó una revisión del acervo bibliográfico de la biblioteca de la UABC-*campus* Ensenada.

Se consultó el trabajo de la estudiante de Sociología Lourdes Ojeda (Reporte de servicio social, 2004) sobre entrevistas realizadas a diversos investigadores y docentes (informantes claves) de la UABC.

Así como el análisis de dos trabajos relacionados con la fauna del intermareal rocoso en Bahía de Todos Santos, B. C, realizados en 1982 por Carlos Romero Manzano y en 1992 por el 1^{er} Mtre. Raúl Juárez Romero. Ambos trabajos pertenecen a la Estación Oceanográfica de la Secretaria de Marina.

Finalmente se efectuó la identificación *in situ* de las diferentes características ambientales de la zona de estudio, con la finalidad de reconocer la heterogeneidad interna del sistema. Dicha identificación se basó en caracteres geomorfológicos de la línea de costa, presencia de límites antropogénicos, tipo de sustrato y diferencias en la zonación intermareal (Escofet-Giansone, 2004)

Para la caracterización biofísica del sitio, se utilizó la información oceanográfica existente sobre la zona de estudio, como es: geomorfología costera, oleaje, longitud del intermareal y tipo de sustrato; dicha información fue apoyada con publicaciones científicas y tesis referentes a los procesos costeros para Bahía de Todos Santos, B. C.

La delimitación del sistema se realizó con base en los límites administrativos existentes, obteniendo tres unidades de análisis: 1) la zona intermareal perteneciente al Fraccionamiento King Coronitas, 2) la perteneciente a la UABC y 3) la perteneciente al Hotel Punta Morro.

1.2. RESULTADOS

1.2.1. Acervo bibliográfico UABC (1972-2004)

La información científica costera y marina generada por la UABC a lo largo de 33 años para la Bahía de Todos Santos es muy heterogénea. El acervo bibliográfico de la UABC-campus Ensenada esta integrado por 176 registros científicos, clasificado en 127 tesis (111 de Licenciatura en Oceanología, 13 de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera y 2 de Lic.Biología y 1 Manejo de ecosistemas) y 49 artículos publicados en la Revista de Ciencias Marinas. El 97% de los trabajos de tesis, fueron generados por la Facultad de Ciencias Marinas y 3% a la Facultad de Ciencias. (Fig. 3).

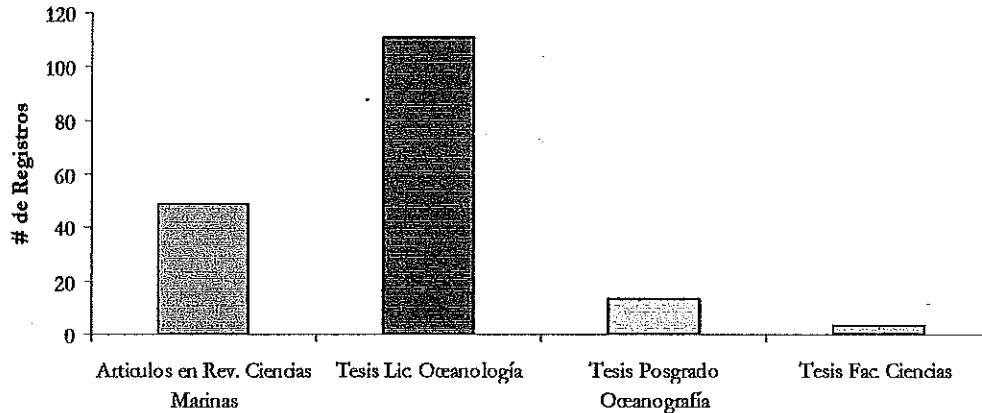


Figura 3. Acervo bibliográfico del campus Ensenada generados por la UABC desde 1972 al 2004 para la Bahía de Todos Santos.

Los trabajos enfocados al área de Oceanología Biológica son los más abundantes (42%) en comparación con los realizados en el área de Manejo de Ecosistemas (2%). Este resultado nos da un panorama general de la falta de investigación en ciertas áreas de las ciencias marinas para la Bahía y para el área de estudio (Fig. 4).

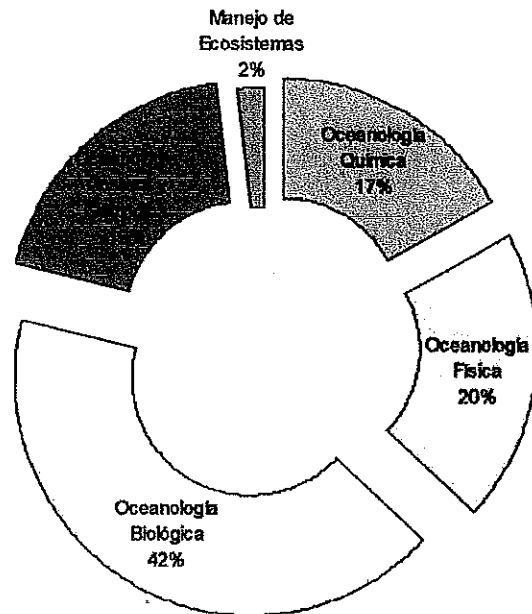


Figura 4. Temática del acervo bibliográfico para Bahía de Todos Santos.

1.2.2. Entrevistas a Investigadores de la UABC

El trabajo de Ojeda (2004) presenta el primer antecedente sistematizado que identifica los trabajos que se han realizado en la zona de estudio como parte de proyectos de investigación y prácticas de campo durante los cursos de docencia; de igual manera, recopila la opinión de algunos investigadores y docentes (informantes claves) de la UABC expertos en el área.

Ojeda (2004), realizó un total de 10 entrevistas a investigadores y docentes de la UABC (Anexo 8.1). El guión de la entrevista se centró en los siguientes objetivos: a) informar sobre el proyecto "Andador Turístico", b) obtener información sobre las investigaciones y trabajos académicos realizadas veinte años atrás en la playa Punta Morro, c) presentarles los resultados del muestreo biológico-2004 y solicitar su aportación y opinión, d) identificar la percepción de los investigadores sobre condiciones de contaminación y presencia-ausencia de especies y e) conocer la percepción de los investigadores sobre el área de estudio. En general los entrevistados no cuentan con información sistematizada que pueda ser útil y confiable para el análisis retrospectivo.

Se encontró que cada semestre, dentro de los cursos impartidos en la UABC y otros centros de investigación, se realizan prácticas de campo en

la zona; sin embargo, no existen reportes de las prácticas de campo, ni se lleva a cabo un seguimiento de los resultados de estas experiencias docentes. Tampoco se han realizado estudios sobre el impacto del uso del intermareal rocoso de la Bahía de Todos Santos, ya que los escasos trabajos se enfocan a la diversidad de flora y fauna y asumen algunos efectos de contaminación.

1.2.3. Heterogeneidad ambiental

Integrando la información bibliográfica del sitio, la generada durante el muestreo del 2004, las observaciones realizadas *in situ* y la experiencia de investigadores; fue posible caracterizar la heterogeneidad ambiental de la zona de estudio (Tabla. 2).

La playa de punta Morro esta catalogada como un ambiente Costero-terrestre dentro del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Ensenada (PDUCPE) (Gobierno del Estado de Baja California, 1995). Un dato relevante es que la zona de estudio esta clasificada para fines recreativos y definida de acuerdo al PDUCPE como: "Áreas verdes que sirven por una parte para el esparcimiento y recreación de la población y por otro como espacios de hábitat para flora y fauna de la región". Esta clasificación permitirá enfocar las propuestas de manejo apegadas a la legislación actual del municipio de Ensenada (Tabla. 1).

Tabla 1. Clasificación de la zona de estudio como unidad ambiental de acuerdo al uso y tipo de playa, con base en los trabajos de Gómez-Morín (1994) y García-Gastelum (1997).

AMBIENTE	LIMITES	SUBSISTEMA (TIPO DE PLAYA)	UNIDAD AMBIENTAL (USO ANTROPOGENICO)
Costero-Terrestre	La frontera terrestre es la propia al área de estudio y la frontera hacia el mar hasta una distancia de 20m tierra adentro (ZFMT)	No aplica	Recreativa (Clave 1.8)
Litoral	Limite inferior de la ZFMT hasta la isobata de los 10m (a esta profundidad es donde el oleaje produce transporte y movimiento de los sedimentos del fondo)	Playa rocosa influenciada por la celda litoral Tipo I con riesgo de erosión media y protección costera por muros (Clave 2.1.2.3a) Playa rocosa influenciada por la celda litoral Tipo II con riesgo de erosión media y protección costera por muros (Clave 2.2.3a)	No aplica
Costero-Marino	Entre la isobata de 10 y 30m de profundidad	No aplica	No aplica

Con respecto a la clasificación de Ambiente Litoral la zona de estudio presenta dos categorías diferenciadas por la influencia de dos tipos de celdas litorales:

- La celda I que influye en la parte noroeste (Hotel Punta Morro), en esta zona el oleaje incide con gran fuerza, presenta canto rodados de hasta un metro de diámetro y disminuyen de tamaño hacia el sur siguiendo la línea de costa.
- La celda litoral II influye en la parte sureste (King's Coronitas) en la playa ubicada del lado oeste del rompeolas.

La zona costera de Punta Morro se cataloga como no protegida con fuerte oleaje y se ve afectada por corrientes superficiales de alta intensidad y con influencia de corrientes externas. En la zona de rompiente la dirección de las corrientes es afectada principalmente por el ángulo de incidencia de las olas. El oleaje dominante proviene del noroeste y la dirección de las corrientes de la zona de rompiente se estima hacia el sur, siguiendo la topografía de la costa (Aranda-Manteca, 1983).

De acuerdo a la percepción de pescadores, profesores y alumnos de la UABC, debido a la construcción del rompeolas de Marina Coral el intermareal ubicado frente al King Coronitas (RC) presenta una mayor amplitud.

De acuerdo a los estudios de Guardado (1997) la construcción del rompeolas se convirtió en un obstáculo para la corriente litoral, lo cual origina que se modifique sus características hidráulicas, siendo los fenómenos más importantes: cambio de dirección de la corriente, pérdida de velocidad y turbulencia. En los tres casos hay una considerable dispersión de energía lo que conduce a una disminución en la capacidad de transporte del flujo, en consecuencia, parte del material transportado se deposita, generando playas en las zonas arriba de la obstrucción.

La obra de protección de la UABC (muro de 15m de largo x 2m de alto) fue construida con la finalidad de proteger la obra de toma de agua de los laboratorios de acuicultura, dado que se presentan problemas de erosión en sus zonas aledañas. Se estima que durante los últimos cinco años la costa ha retrocedido un promedio de 4m. De igual manera el rompeolas de la Marina Coral cuyo objetivo fue habilitar la marina, presenta problemas de erosión lateral y en la base (Guardado, 1997).

Tabla 2. Caracterización del intermareal rocoso de Punta Morro

TRANSECTOS	ORIENTACION	INFLUENCIA DE CELDAS LITORALES	TIPO DE PLAYA	LONG LINEAL PARALELO A LA COSTA	LONG LINEAL PERPENDICULAR A LA COSTA	AREA TOTAL	LONG DE LA ZONACION (INICIA EN LA BASE DE LOS MUROS)	PRESENCIA DE DESCARGAS
Rompeolas - King Coronitas RC	Sureste	Tipo II Con riesgo de erosión media y protección costera por rompeolas	Playa de canto rodado menores a 50cm de diámetro.	70m	45 m	3,150m ²	20m Supralitoral 15 m Mesolitoral 10 m Infralitoral	Descarga sin tratamiento
Frente IIO IIO	Sur	Tipo II Con riesgo de erosión media y protección costera por muros	Plataforma de macizo rocoso y concheros. Poco canto rodado.	130 m	75 m	9,750 m ²	0m Supralitoral 45 m Mesolitoral 30 m Infralitoral	Descargas fluviales
Frente FCM FCM	Sur	Tipo II Con riesgo de erosión media y protección costera por muros	Mayor porcentaje de macizo rocoso Canto rodado mediano y chico y presencia de conchero.	70 m	50m	3,500 m ²	5m Supralitoral 35 m Mesolitoral 10 m Infralitoral	Descargas con tratamiento
Frente IDE IDE	Sur	Tipo II Con riesgo de erosión media y protección costera por muros	Mayor porcentaje de macizo rocoso Canto rodado mediano y chico	110 m	45 m	4,950 m ²	5 m Supralitoral 25 m Mesolitoral 15 m Infralitoral	Descargas con tratamiento
Frente Hotel Punta Morro HPM	Noroeste	Tipo I Con riesgo de erosión media y protección costera por muros	Plataforma de macizo rocoso Playa de canto rodado de hasta un 50 cm de diámetro. Rocas ígneas de hasta 2m de altura.	60 m	45 m	2,700 m ²	10m Supralitoral 25 m Mesolitoral 10 m Infralitoral	Descargas fluviales

CAPITULO 2. CARACTERIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE FLORA Y FAUNA INTERMAREAL

Dada la importancia de estos ambientes marinos la UABC inicio en el 2003 el proyecto "Andador Turístico-Ecológico Universitario" con la finalidad de conservar este ecosistema. Para ello se crearon diferentes comités de evaluación para la zona de estudio. Algunos integrantes del comité de Recuperación Costera realizaron el proyecto titulado "Evaluación de la Zona Costera Ubicada Frente al *campus* de la UABC-Ensenada, con fines de Protección, Investigación, Docencia y Divulgación". En dicho proyecto se realizó una evaluación de la zona de estudio considerando aspectos ecológicos y sociales.

La evaluación de una zona considerada potencialmente para ser protegida es importante como punto de referencia ya que provee las condiciones iniciales en el proceso de recuperación. La mayoría de los trabajos que se han realizado en zonas protegidas carecen de un estudio de evaluación que permita analizar el proceso de recuperación de las poblaciones y comunidades que se encuentran dentro de la reserva. El contar con zonas de referencia es importante para discernir como son afectadas las poblaciones y comunidades por disturbios naturales y disturbios antropogénicos. Sin puntos de referencia es imposible conocer que porcentaje del decremento de algunas especies es debido únicamente a causas naturales y que porcentaje es atribuible a efectos antropogénicos (Castilla, 2003; Castilla, 2000).

Las rocas del intermareal son ecológicamente muy importantes y los disturbios (humanos o naturales) juegan un papel importante en la distribución de la fauna y flora. Existen diversos trabajos (Connell, 1978; Dayton, 1971; Sousa, 1979^a; 1980; 1984; 1985) que describen como el disturbio puede influir en la estructura de la comunidad por la interrupción de los procesos de exclusión competitiva. Sin embargo, estos procesos dependen en parte del área, frecuencia y severidad del disturbio (Levin y Paine, 1974; Paine y Levin, 1981). Los disturbios bióticos o abióticos en el intermareal rocoso dejan espacios disponibles a la colonización, muchas veces de especies exóticas, dando lugar a un aumento en la diversidad (Dethier, 1984; Sousa, 1979^b); sin embargo se pierde la calidad de la zona.

Los trabajos de Sousa (1979^a, 1979^b) en el intermareal bajo de Santa Bárbara mencionan que la acción del oleaje es un disturbio natural, el cual origina espacios que son colonizados por algas. Sus experimentos muestran que la diversidad de algas incrementa al principio de la sucesión,

cuando las especies colonizan superficies vacías; pero disminuye posteriormente cuando ciertas especies monopolizan el espacio. Los disturbios incrementan los espacios disponibles para la colonización en una comunidad previamente dominada por unas pocas especies.

2.1. METODO

Para el análisis de la variación espacial de la estructura de las comunidades de invertebrados, se utilizó la información generada por el proyecto Evaluación de la Zona Costera Ubicada frente al *campus* de la UABC-Ensenada durante 2003-2004. Se realizaron muestreos representativos de las cuatro estaciones del año: Noviembre del 2003, Febrero, Junio y Agosto del 2004.

Para la selección de los sitios de muestreo se tomó como criterio la presencia o ausencia de descargas de aguas residuales. Se establecieron cinco transectos a lo largo de 700m de costa, siendo el límite sur el rompeolas de la Marina Coral y el límite norte el mirador del Hotel Punta Morro. Los transectos se denominaron de la siguiente manera: Rompeolas-King Coronitas (RC), frente al Instituto de Investigaciones Oceanográficas (IIO), frente a la Facultad de Ciencias Marinas (FCM), frente Instituto de Desarrollo Educativo (IDE), Hotel Punta Morro (HPM) (Fig. 5).

La zona intermareal se dividió en los niveles supralitoral, mesolitoral e infralitoral superior, de acuerdo a los criterios de Ricketts y Calvin (1968). Dentro de cada nivel, se colocaron al azar cuadrantes de 0.25m² para cuantificar microinvertebrados, de 0.50m² para macroinvertebrados y 1m² para la flora. Se realizó un muestreo al azar estratificado en donde el número de cuadrantes en cada nivel intermareal fue proporcional a la longitud de cada nivel (Ramsey y Schafer 1997)

En cada cuadrante se cuantificó la abundancia y porcentaje de cobertura de las especies identificadas *in situ* y se tomaron muestras de aquellos ejemplares que no fue posible identificar directamente en campo para su posterior identificación en laboratorio.

Para la caracterización de la comunidad se utilizaron descriptores como riqueza de especies, abundancia, diversidad de Shannon-Wiener, equidad y dominancia (Brower y Zar 1977; Pielou 1975 y 1984).

Los datos de abundancia se organizaron en una tabla estructurada de acuerdo a Pielou (1984) que sugiere un patrón sistemático que muestre la lista de especies y/o entidades taxonómicas en orden decreciente de abundancia total. Los análisis se realizaron usando el software ecológico PRIMER v5 (Plymouth Routines In Multivariate Ecological Research, 2000).

Para llevar acabo el análisis retrospectivo, se compararon cuatro trabajos sistematizados que hacen referencia a la comunidad de invertebrados del intermareal rocoso en Punta Morro desde la década de los 70's a la actualidad. Dichos trabajos fueron realizados por personal de la Secretaria de Marina (1982 y 1992) e investigadores de la UABC (1973 y 2004).



Figura 5. Mapa del área de estudio en donde se muestran los cinco transectos de muestreo.

2.2. RESULTADOS

2.2.1 Principales Phyla de invertebrados (2003-2004)

Se identificaron cinco Phyla representativos: Annelida, Arthropoda, Cnidaria, Echinodermata y Mollusca (Fig. 6), siendo el Phylum Mollusca el que predomina en la estructura de la comunidad (83.43%), principalmente las Clases Gasteropoda (78.25%), Bivalvia (68.59%) y Polyplacophora (4.73%) (Tabla 3).

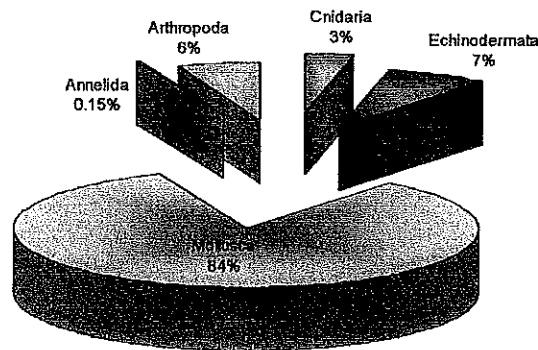


Figura 6. Representación de las principales Phyla del intermareal rocoso de Punta Morro (2003-2004).

Tabla 3. Clasificación taxonómica para invertebrados del intermareal de Punta Morro

Phylum	Clase	Orden	Familia	
Cnidaria	Anthozoa	Actiniaria	Actiniidae	
			Halcampidae	
Echinodermata	Asteroidea	Spinulosida	Poranidae	
	Ophiuroidea	Ophiurida	Amphiuridae	
			Ophiothricidae	
			Ophiuridae	
	Echinoidea	Echinoidea	Strongylocentrotidae	
Mollusca	Gastropoda	Archaeogastropoda	Fissurellidae	
			Acmaeidae	
			Turbinidae	
		Mesogastropoda		Littorinidae
				Vermetidae
				Calyptraeidae
		Neogastropoda		Muricidae
				Thasidae
				Buccinidae
				Columbellidae
				Olividae
				Mitridae

Phylum	Clase	Orden	Familia	
			Marginellidae	
		Anasplidae	Aplysidae	
	Bivalvia	Mytiloidea	Mytilidae	
			Ostreidae	
		Pterioidea	Anomidae	
		Polyplacophora	Neoloricata	Mopaliidae
		Cephalopoda	Octopoda	Octodidae
	Annelida	Polychaeta	Terebellida	Sabellariidae
	Arthropoda	Crustacea	Thoracica	Scalpellidae
				Chthamaloidea
Tetraclitidae				
			Decapoda	Paguridae
				Porcellanidae
				Xanthidae
				Grapsidae

2.2.2. Riqueza de invertebrados

La riqueza de especies es la primera aproximación que tenemos al medir la diversidad. Los datos se organizaron en una tabla estructurada que muestra la lista de especies en orden decreciente de abundancia total para cada uno de los cinco sitios de muestreo analizados durante el 2003-2004 (Anexo 8.2). El elenco de especies estuvo constituido por un total de 77 especies y una abundancia de 12,421 individuos.

Se identificaron cuatro especies que presentan la mayor abundancia que en conjunto constituyen el 58.93% (Fig.7) de la abundancia total. Estas especies son: *Littorina* sp (2774 organismo), *Tegula gallina* (1896 organismos) y *Tegula* sp (942 organismos) y *Mytilus californicus* (1708 organismos).

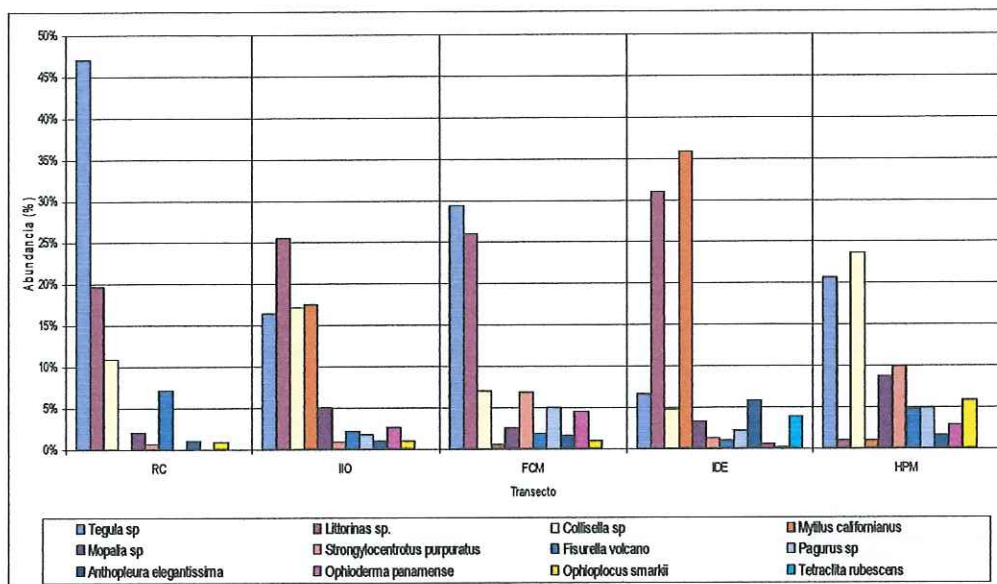


Figura 7. Especies con mayor porcentaje de abundancia relativa.

2.2.2.1 Intermareal del Rompeolas-King Coronitas (Transecto RC)

Esta zona intermareal abarca del rompeolas de la Marina Coral hasta el límite administrativo del Hotel Coral, la riqueza que presentó estuvo constituida por 41 especies, siendo dominantes cinco especies del Phylum Mollusca (Clase Gastropoda) y una especie del Phylum Arthropoda (Clase Crustacea) que representan el 85% de la abundancia total (3036 individuos) para esta localidad (Fig. 8).



Riqueza: 41 especies

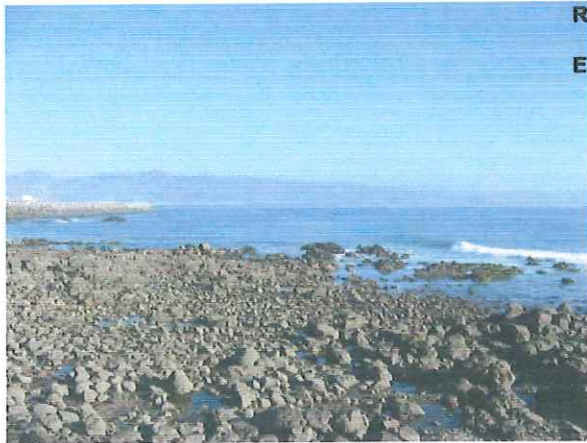
Especies dominantes:

- Phylum Mollusca
 - Clase Gasatropoda
 - Littorina ssp*
 - Tegula gallina*
 - Fisurella volcano*
 - Collisella instabilis*
- Phylum Anthropoda
 - Clase Custacea
 - Pagurus hisutiuculus*

Figura 8. Foto del intermareal del Rompeolas King-Coronitas (Transecto RC)

2.2.2.2 Intermareal frente al Instituto de Investigaciones Oceanográficas (Transecto IIO)

La riqueza en esta localidad estuvo constituida por 31 especies, siendo dominantes seis especies del Phylum Mollusca (Clase Gastropoda, Bivalvia y Polyplacophora) que representan el 84% de la abundancia total (2565 individuos) (Fig. 9)



Riqueza: 31 especies

Especies dominantes:

- Phylum Mollusca
 - Clase Gasatropoda
 - Littorina ssp*
 - Tegula ssp*
 - Collisella scabra*
 - Collisella ssp*
 - Clase Bivalvia
 - Mytilus californianus*
 - Clase polyplacophora
 - Mopalia ssp*

Figura 9. Foto del intermareal Frente al IIO (Transecto IIO)

2.2.2.3 Intermareal frente a la Facultad de Ciencias Marinas (Transecto FCM)

La riqueza en esta localidad estuvo constituida por 34 especies, siendo dominantes dos especies del Phylum Mollusca (Clase Gastropoda) y una del Phylum Echinodermata (Clase Echinoidea) que representan el 59% de la abundancia total (1647 individuos) (Fig. 10)



Riqueza: 34 especies

Especies dominantes:

- Phylum Mollusca
 - Clase Gastropoda
 - Littorina ssp*
 - Tegula ssp*
- Phylum Echinoidermata
 - Clase Echinoidea
 - Strongylocentrotus purpuratus*

Figura 10. Foto del intermareal Frente a FCM (Transecto FCM)

2.2.2.4 Intermareal frente al Instituto Desarrollo Educativo (Transecto IDE)

La riqueza en esta localidad estuvo constituida por 37 especies, siendo dominantes cuatro especies del Phylum Mollusca (Clase Gastropoda, Bivalvia y Polyplacophora), una del Phylum Cnidaria (Clase Anthozoa) y otra del Phylum Anthropoda (Clase Crustacea) que representan el 87% de la abundancia total (3424 individuos) (Fig. 11).



Riqueza: 37 especies

Especies dominantes:

- Phylum Mollusca
 - Clase Gasatropoda
 - Littorina ssp*
 - Tegula gallina*
 - Clase Bivalvia
 - Mytilus californianus*
 - Clase Polyplacophora
 - Mopalia ssp*
- Phylum Cnidaria
 - Clase Anthozoa
 - Anthopleura elegantissima*
- Phylum Anthropoda
 - Clase Crustacea
 - Tetraclita rubescens*

Figura 11. Foto del intermareal Frente al IDE (Transecto IDE)

2.2.2.5 Intermareal frente al Hotel Punto Morro (Transecto HPM)

La riqueza en esta localidad estuvo constituida por 43 especies, siendo dominantes cinco especies del Phylum Mollusca (Clase Gastropoda y Polyplacophora) y dos del Phylum Echinodermata (Clase Echinoidea y Ophiuroidea) que representan el 80% de la abundancia total (1662 individuos) (Fig. 12)



Riqueza: 43 especies

Especies dominantes:

- Phylum Mollusca
 - Clase Gasatropoda
 - Tegula gallina*
 - Collisella scabra*
 - Collisella instabilis*
 - Collisella ssp*
 - Clase Polyplacophora
 - Mopalia ssp*
- Phylum Echinodermata
 - Clase Echinoidea
 - Strongylocentrotus purpuratus*
 - Clase Ophiuroidea
 - Ophioplocus smarkii*

Figura 12. Foto del intermareal Frente al Hotel Punta Morro (Transecto HPM)

2.2.3. Valores de Diversidad de la comunidad de invertebrados

En la tabla 4 se resumen los valores de diversidad o riqueza *alfa* de acuerdo a los siguientes descriptores ecológicos numéricos: Índice de diversidad Shannon-Weaver (H'), Riqueza de especies, Abundancia, Equitatividad (J') y Diversidad máxima (H'_{max})

Tabla 4. Descriptores ecológicos de la comunidad de invertebrados. Rompeolas Coronitas (RC), Frente IIO (IIO), Frente Facultad de Ciencias (FCM), Frente IDE (IDE), Frente Hotel Punta Morro (HPM).

	RC	IIO	FCM	IDE	HPM
Riqueza de especies	41	31	34	37	43
No. de especies dominantes	5	6	3	6	7
No. de individuos	3036	2565	1647	3424	1662
Diversidad (H') (\log_2)	2.76	3.24	3.46	2.81	4.26
Diversidad (H')	1.91	2.24	2.4	1.94	2.95
Equitatividad (J')	0.51	0.65	0.68	0.53	0.78
H'_{max}	3.71	3.50	3.61	3.66	3.78
Dif $H'_{max} - H'$	1.80	1.19	1.13	1.67	0.81

Con respecto a los valores de diversidad de invertebrados para el intermareal de Punta Morro, se tiene que el intermareal perteneciente al Hotel Punta Morro (HPM) presentó la mayor diversidad (4.26), seguido de la zona intermareal ubicada frente a las instalaciones del IIO Y FCM con valores de 3.24 y 3.46 respectivamente. En el caso del intermareal ubicado frente al Rompeolas-King Coronitas (RC) y frente al edificio del

Instituto de Desarrollo Educativo (IDE), fueron los que presentaron los menores valores de diversidad, 2.76 y 2.81, respectivamente.

2.2.4. Índice de Equidad de Pielou (J') y Diversidad máxima (H' max)

El índice J' de equidad o reparto se utilizó para analizar la forma en que la abundancia de los individuos se encuentra repartida entre las especies presentes en las diferentes localidades, este índice es un complemento del índice de diversidad de Shannon-Wiener.

Los valores de J' variaron entre 0.51 a 0.78. Se considera que un valor de J' es igual a 1 e indica que la diversidad de un área determinada ha alcanzado su máxima diversidad y los individuos están repartidos en forma equitativa entre las especies, mientras que un valor cercano a cero, indica una uniformidad baja, en la cual la mayoría de los individuos pertenecen a una misma especie. Según esto, se tiene que el máximo valor de equidad fue 0.78 y la diversidad máxima (H' max) fue 3.78 que pertenece al intermareal ubicado frente al Hotel Punta Morro (HPM) y fue el que se acercó a su H' max (3.78) con la menor diferencia entre H' y H' max (0.81).

El intermareal ubicado frente a las instalaciones del IIO y FCM presentan valores de J' entre 0.65 y 0.68 y de H' max de 3.50 y 3.61 respectivamente. Los valores más bajos de J' se presentaron en el intermareal perteneciente al Rompeolas-King Coronitas (RC) (0.51) y el ubicado frente al IDE (0.53) con valores de H' max de 3.71 y 3.76, por lo que son las localidades con mayor diferencia con la diversidad máxima (H' max - H') de 1.80 y 1.67, respectivamente.

Los valores de diversidad máxima guardaron en general una relación inversa con los valores de Equidad (J') (Fig. 13)

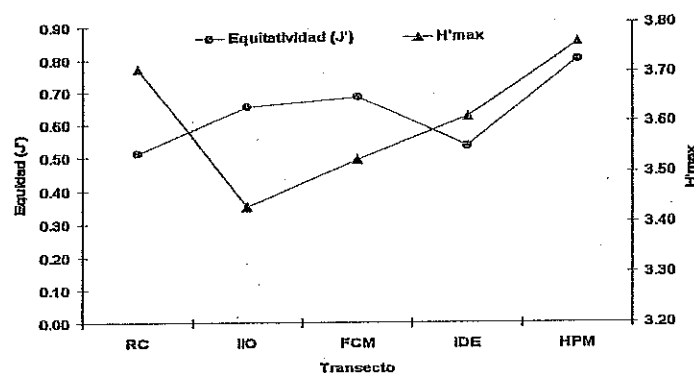


Figura 13. Relación entre Equidad (J') y Diversidad máxima (H' max).

2.2.5. Comunidad de Invertebrados (1972-2004)

Los trabajos realizados por personal de la Secretaría de Marina (1982 y 1992) e investigadores de la UABC (1972 y 2004) hacen referencia a la comunidad de invertebrados del intermareal rocoso en Punta Morro desde la década de los 70's a la actualidad (Tabla 5).

Tabla 5. Antecedente cronológico de la comunidad de invertebrados del intermareal de Punta Morro.

Año	Institución	Responsable	Total de especies de invertebrados reportadas para el intermareal de Punta Morro
1972	UABC	García Pamanes y Chee Barragán	39
1982	SM	Carlos Romero Manzano	22
1992	SM	Raúl Juárez Romero	38
2004	UABC	Gabriela Montañó Moctezuma	77

De acuerdo al análisis comparativo de presencia/ausencia de especies de invertebrados, se tiene que 16 especies se reportaron en todos los estudios desde la década de los 70's hasta el 2004 (Tabla 6)

Tabla 6. Especies de invertebrados del intermareal rocoso de Punta Morro que están presentes desde 1972 hasta 2004.

Especies	1972	1982	1992	2004
<i>Anthopleura xanthogrammica</i>	X	X	X	X
<i>Astrea undosa</i>		X	X	X
<i>Balanus glandula</i>	X	X	X	X
<i>Chthamalus fissus</i>	X	X	X	X
<i>Collisela asma</i>	X		X	X
<i>Collisela pelta</i>	X		X	X
<i>Fisurella volcano</i>	X	X	X	X
<i>Littorina scutulata</i>	X	X	X	
<i>Littorina sp</i>	X	X	X	X
<i>Lottia gigantea</i>	X		X	X
<i>Mytilus californicus</i>	X	X	X	X
<i>Pachigrapsus crassipes</i>	X	X	X	X
<i>Pagurus samuelis</i>		X	X	X
<i>Septifer bifurcatus</i>		X	X	X
<i>Tegula funebris</i>	X	X	X	X
<i>Tegula gallina</i>		X	X	X

2.2.6. Comunidad Ficologica (1980-2004)

Aguilar-Rosas (1981, 82 y 83), reporta un total de 59 especies de algas, de las cuales: 10 especies de algas verdes (Chlorophyta), 14 especies de algas cafés (Pheophytas) y 35 especies de algas rojas (Rhodophyta). La presencia de algas rojas fue mayor en ambas épocas comparada con las algas cafés y las algas verdes (Fig. 14).

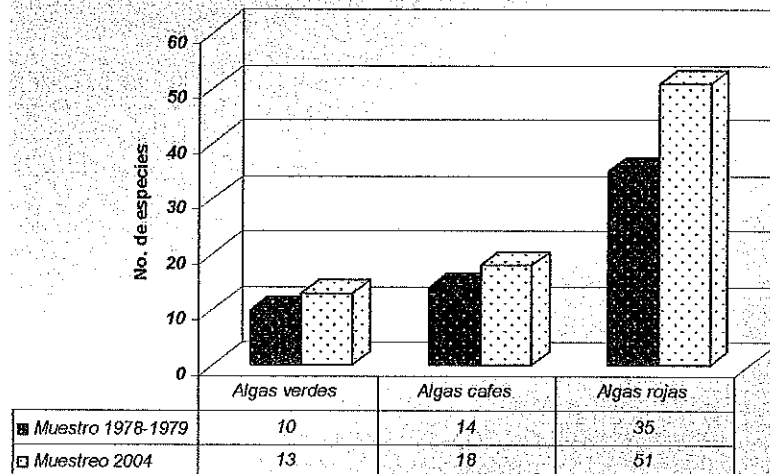


Figura 14. Comparación de la representatividad de la flora del intermareal rocoso de Punta Morro durante los muestreos del 1978-1979 y el del 2004.

En el 2004, se reportaron 82 especies: 13 especies de algas verdes (Tabla 7), 18 de algas cafés (Tabla 8) y 51 de algas rojas (Tabla 9). Y dos especies de pastos marinos: *Phyllospadix scouleria* y *Phyllospadix torrevi*.

Tabla 7. Presencia y ausencia de algas verdes del intermareal rocoso de Punta Morro presentadas de manera cronológica. Se representa con una ✓ la presencia de especies para cada uno de los años de muestreo.

ALGAS VERDES	Presencia- ausencia de especies	
	1978-1979	2004
<i>Bryopsis hypnoides</i>	✓	
<i>Chaetomorpha linum</i>	✓	✓
<i>Chaetomorpha spiralis</i>	✓	✓
<i>Chloropelta caespitosa</i>	✓	
<i>Cladophora</i> sp		✓
<i>Codium fragile</i>	✓	✓
<i>Enteromorpha</i> sp		✓
<i>Enteromorpha intestinalis</i>	✓	
<i>Ulotix</i> sp		✓
<i>Ulva angusta</i>	✓	
<i>Ulva californica</i>	✓	✓
<i>Ulva costata</i>	✓	
<i>Ulva lactuca</i>	✓	

Tabla 8. Presencia y ausencia de algas cafés del Intermareal rocoso de Punta Morro presentadas de manera cronológica. Se representa con una \checkmark la presencia de especies para cada uno de los años de muestreo.

ALGAS CAFES	Presencia-ausencia de especies	
	1978-1979	2004
<i>Colpomenia peregrina</i>	\checkmark	
<i>Colpomenia sinuosa</i>	\checkmark	\checkmark
<i>Colpomenia tuberculata</i>		\checkmark
<i>Cystoseira osmundacea</i>	\checkmark	
<i>Desinarestia ligulata</i>	\checkmark	
<i>Dictyota binghamiae</i>		\checkmark
<i>Dictyopteris undulata</i>		\checkmark
<i>Egregia menziesii</i>	\checkmark	\checkmark
<i>Endarachne binghamiae</i>	\checkmark	\checkmark
<i>Hesperophycus herveyanus</i>	\checkmark	
<i>Macrocystis pyrifera</i>	\checkmark	
<i>Pachydictyon cariaceum</i>	\checkmark	\checkmark
<i>Pelvetia fastigiata</i>	\checkmark	\checkmark
<i>Pelvetiopsis arborescens</i>	\checkmark	
<i>Rhodoglossum affine</i>	\checkmark	\checkmark
<i>Sargassum muticum</i>	\checkmark	\checkmark
<i>Scytosiphon lomentaria</i>	\checkmark	
<i>Taonia lennbackeriac</i>	\checkmark	

Tabla 9. Presencia y ausencia de algas rojas del intermareal rocoso de Punta Morro presentadas de manera cronológica. Se representa con una \checkmark la presencia de especies para cada uno de los años de muestreo.

<i>Acrosorium uncinatum</i>	\checkmark	\checkmark
<i>Amphyroa sp</i>		\checkmark
<i>Binghamia forkii</i>		\checkmark
<i>Bossiella californica californica</i>	\checkmark	
<i>Bossiella californica schmittii</i>	\checkmark	
<i>Bossiella orbigniana</i>	\checkmark	\checkmark
<i>Botryoglossum farlowianum</i>	\checkmark	
<i>Callophyllis violacea</i>	\checkmark	
<i>Centroceras clavulatum</i>	\checkmark	\checkmark
<i>Ceramium codicola</i>	\checkmark	
<i>Ceramium sinicola</i>	\checkmark	
<i>Chondria californica</i>		\checkmark
<i>Coeloseira parva</i>	\checkmark	\checkmark
<i>Corallina officinalis</i>	\checkmark	\checkmark
<i>Corallina polysticha</i>	\checkmark	
<i>Corallina vancouveriensis</i>		\checkmark

<i>Cryptopleura corallinara</i>		✓
<i>Erythrocyctis saccata</i>	✓	
<i>Gastroconium coulteri</i>	✓	✓
<i>Gelidium coulteri</i>	✓	✓
<i>Gelidium purpurascens</i>	✓	
<i>Gelidium pusillum</i>		✓
<i>Gelidium robustum</i>	✓	✓
<i>Gigartina canaliculata</i>	✓	✓
<i>Gigartina harveyana</i>	✓	
<i>Gigartina leporhynchos</i>	✓	✓
<i>Gigartina tepida</i>		✓
<i>Halyptilon gracile</i>		✓
<i>Hypnea variabilis</i>	✓	✓
<i>Iridaea sp</i>		✓
<i>Jania creassa</i>		✓
<i>Jania tenella</i>	✓	
<i>Laurencia pacifica</i>	✓	✓
<i>Laurencia snyderiae</i>	✓	
<i>Lithothamnium sp</i>	✓	
<i>Lithothamnium lisa</i>		✓
<i>Lithothamnium rugosa</i>		✓
<i>Lithothrix aspergillum</i>	✓	✓
<i>Litophyllum sp</i>	✓	
<i>Melobesia mediocris</i>		✓
<i>Melobesia sp</i>	✓	
<i>Nienburgia andersoniana</i>	✓	
<i>Peyssonnelia rubra</i>		x
<i>Plocamium cartilagineum</i>	x	x
<i>Polysiphonia bajacali</i>	x	
<i>Porphyra suborbiculata</i>		x
<i>Prionitis australis</i>	x	
<i>Pterocladia capillacea</i>	x	x
<i>Ralfsia pacifica</i>		x
<i>Rhodomenia californica</i>	x	
<i>Smithora naiadum</i>	x	

CAPITULO 3. IDENTIFICACIÓN DE USUARIOS Y USOS ACTUALES

3.1. METODO

3.1.1. Diseño y Aplicación de Encuestas Universitarias

Con la finalidad de contar con un instrumento de recopilación y de medición sobre las actividades que los universitarios realizan en la zona de estudio se aplicó una encuesta con preguntas abiertas y cerradas, dirigidas a la comunidad universitaria donde se incluyó al sector estudiantil, académico, administrativo y de mantenimiento de la UABC.

Dicha encuesta fue enfocada a la identificación de los siguientes aspectos: caracterización de las actividades y actores involucrados en la zona; percepción de problemas ambientales en el área por parte del informante; percepción del informante de la influencia de su actividad en la problemática ambiental de la zona; y finalmente la importancia de su participación en la solución de dicha problemática.

Se realizaron 30 encuestas piloto en junio de 2005, con la finalidad de mejorar el diseño de la encuesta; ya que al ser un instrumento de recopilación de información debe contener una serie de preguntas ordenadas según una lógica, ya que su diseño tiene que estar de acuerdo con el problema de la investigación y el objetivo que se pretende alcanzar (Ander-Egg, 1987). Para la aplicación de la encuesta se solicitó a la Coordinación de Servicios Escolares Estudiantiles y Gestión Escolar, una lista de la Población Estudiantil por Unidad Académica correspondiente al semestre 2006-I (Tabla 10).

Tabla 10. Población Estudiantil por Unidad Académica del periodo de estudios 2006-I

UNIDAD DE ANALISIS	Población	Mínimo de encuestas a aplicar (10%)
FACULTAD DE CIENCIAS	502	51
Biólogo	225	22
Físico	77	8
Matemáticas aplicadas	44	5
Ciencias Computacionales	156	16
MC Manejo de Ecosistemas	25	3
FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS	185	19
Oceanología	185	19
MC y Doc. Oceanografía	20	2
FACULTAD DE INGENIERIA	1143	115
Ing. Civil	144	15
Ing. en Electrónica	177	18
Ing. en Computación	159	16
Ing. Industrial	232	23
Tronco común de Ingeniería	431	43

Basándonos en la metodología propuesta por Ander-Egg (1987) quien sugiere encuestar como mínimo el 10% de la población total, se determinó una muestra representativa para cada licenciatura de acuerdo al padrón de estudiantes de cada facultad (Tabla 11). Se aplicaron un total de 254 encuestas a la comunidad universitaria.

Tabla 11. Población estudiantil encuestada en cada Unidad Académica de la UABC-Ensenada

FACULTAD	ESTUDIANTES	MÍN.ENCUESTA A APLICAR (10%)	ENCUESTAS APLICADAS	% DE POBLACIÓN ENCUESTADA
FACULTAD DE CIENCIAS				
Biólogo	225	22	29	13%
Ing. Física	77	8	9	12%
Matemáticas aplicadas	44	5	4	9%
Ciencias Computacionales	156	16	17	11%
MC Manejo de Ecosistemas	25	3	11	44%
FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS				
Oceanólogo	185	19	18	10%
MC y Doc. Oceanografía	20	2	10	50%
FACULTAD DE INGENIERIA				
Ing. Civil	144	15	10	7%
Ing. en Electrónica	177	18	11	6%
Ing. en Computación	159	16	12	8%
Ing. Industrial	232	23	19	8%
Tronco común de Ingeniería	431	43	35	8%

El diseño de encuesta se realizó de acuerdo a la metodología propuesta por Ander-Egg (1987). El formato de la encuesta se presenta en el Anexo 8.4. Consta de seis partes donde se solicita información sobre: ocupación, si es usuarios de la zona, actividades que realiza, percepción de problemas ambientales, percepción de la influencia de sus actividades y finalmente la importancia de su participación en la conservación de la zona.

Debido a que la encuesta cuenta con tres tipos de preguntas: opción múltiple/con una sola respuesta, opción múltiple/con varias respuestas y preguntas abiertas, el análisis de las encuestas se realizó utilizando el software Apian SurveyPro 3.0 (Apian Software, Seattle Washington).

3.1.2. Entrevistas no estructuradas a usuarios

Para la documentación de los usuarios incidentes en el sitio, se llevaron a cabo visitas mensuales a la zona de estudio durante un año (2004-2005), donde se aplicaron entrevistas no estructuradas a las personas identificadas en el sitio y observación simple (Ander-Egg., 1987) de las situaciones. Se realizaron dos tipos de documentación de las actividades humanas:

1. Los usuarios de la zona fueron clasificados de acuerdo al sector al que pertenecen:

SECTOR	USUARIOS
Educativo	UABC, CICESE, otras Escuelas
Turismo	Hotel Punta Morro, King Coronitas
Pesquero	Recolectores de mariscos (lapas, mejillones, pulpo, etc.)
Externo	Visitantes

2. Las actividades de las personas dentro del intermareal:

- a. Personas colectando organismos para prácticas de campo.
- b. Personas colectando organismos para consumo o venta.
- c. Personas observando organismos y paisaje.
- d. Personas que realizan actividades deportivas en el andador.

3. La distribución de la gente con relación al acceso público y al nivel del intermareal.

Las visitas al sitio se efectuaron cuatro veces al mes, usualmente en bajamar que es cuando se encuentran más personas en el intermareal. En cada visita se elaboró una bitácora en la cual se anotó el número de personas, su distribución dentro del intermareal, su distribución en relación a las áreas de acceso al público y sus actividades (colectando, observando, o caminado).

3.1.3. *Observación simple y participante con el sector pesquero*

Para el trabajo social con el sector pesquero se inició una primera prospección mediante observación simple y participativa. Se identificó el número de pescadores incidentes en el sitio, sus actividades, recursos extraídos y duración de la jornada de trabajo (Tabla 12).

Mediante la entrevista a profundidad a informantes clave, fue posible recopilar información sobre aspectos biológicos, ecológicos y paisajísticos del lugar tanto del pasado, como actuales, así como las posibles problemáticas de acuerdo a la opinión de los pescadores.

Tabla 12. Trabajo social con el sector pesquero

TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN SOCIAL	OBJETIVO	PERIODO	ACTORES
Observación simple	Generar un ambiente de confianza con los pescadores	4 meses	Recolectores de mariscos
Observación participante	Identificar a los informantes clave	4 meses	Recolectores de mariscos
Entrevista a profundidad	Corroborar información	2 meses	Recolectores de mariscos

3.2. RESULTADOS

3.2.1. Encuesta Universitaria

Del total de las encuestas aplicadas el 72% fue a estudiantes universitarios y el 28% restante a directivos, académicos, administrativo y mantenimiento (Fig. 15).

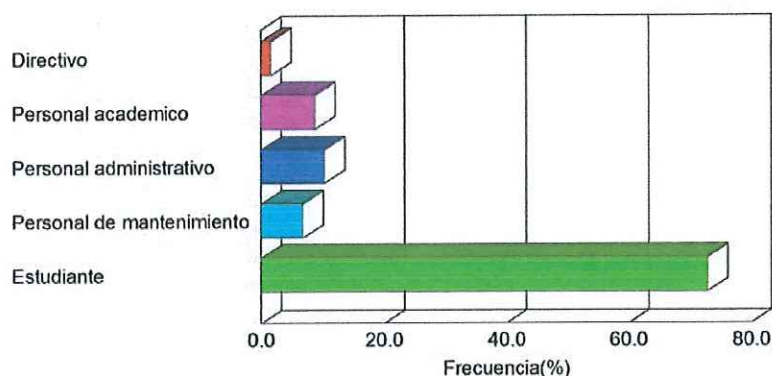


Figura 15. Población Universitaria encuestas

Del total de la población universitaria entrevistada ($n=254$) el 92.5% respondió que SI visita la Playa Rocosa de Punta Morro. El mayor número (56%) visita la playa 1-2 veces al mes, siendo también frecuente la visita de personas 1 a 2 veces a la semana (45%) y 3-4 veces a la semana (41%) (Fig. 16)

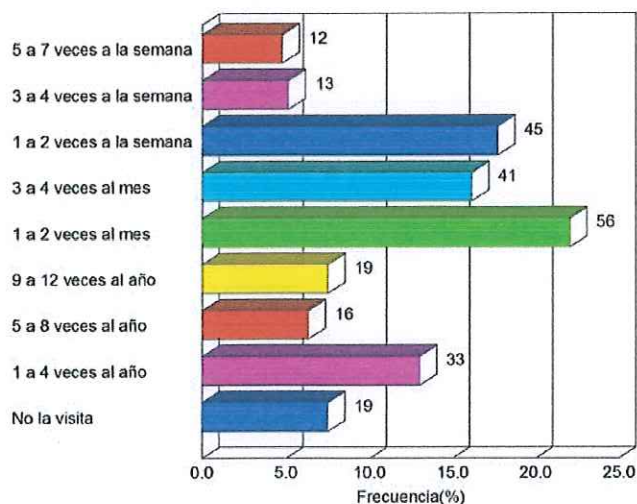


Figura 16. Frecuencia con que visitan la playa rocosa de Punta Morro

No solo es importante conocer la frecuencia con que visitan la playa, sino también las razones de su visita. Para conocer la percepción de los universitarios se plantearon dos preguntas abiertas: ¿por qué razón la visitan? (P3) y ¿qué es lo que les gusta de la playa? (P9), de esta manera se realizó un análisis cruzado de las dos preguntas, para entender que es lo que mas les gusta cuando visitan el lugar.

Se identifico que el 45.6% de los visitantes les gusta el paisaje, al 24.7% le gusta la tranquilidad del lugar, el 9% le gusta caminar por el Andador Turístico y al 8% la biodiversidad. Principalmente el 68% de los entrevistados va a la playa Punta Morro para distraerse y el 32% va a contemplar el paisaje (Fig. 17).

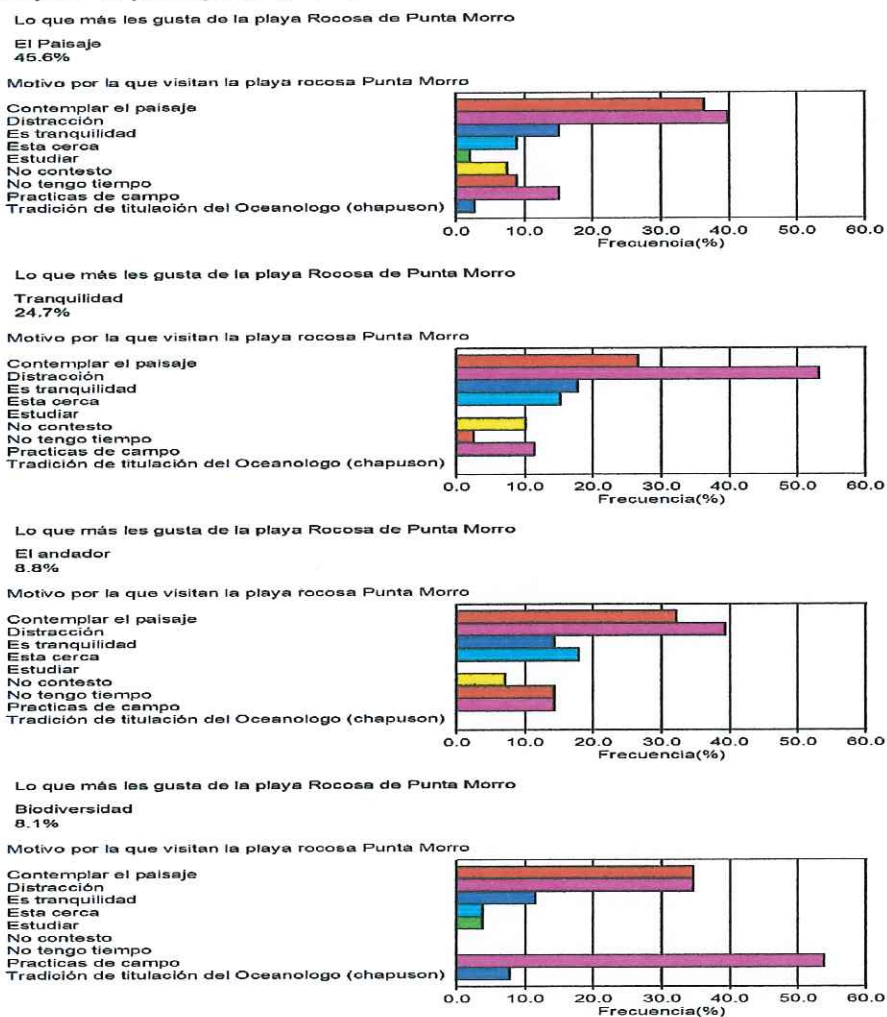


Figura 17. Resultados de encuesta sobre que es lo que más les gusta a los universitarios cuando visitan Punta Morro.

3.2.2. Pescadores tradicionales del intermareal Punta Morro

El trabajo social realizado en el sector pesquero se desarrolló a lo largo de seis meses, durante los cuales se identificaron diferentes aspectos: número de pescadores, pescadores incidentes o furtivos, jornada de trabajo, recursos extraídos, actividades realizadas y zonas de pesca.

Durante las visitas a la zona de estudio se han cuantificado alrededor de 15 pescadores; de los cuales cinco han utilizado la zona para su subsistencia durante 25 años. Los recursos que extraen son: quitón, mejillón, lapa, caracol, pulpo y peces. Los 10 pescadores restantes son eventuales y extraen únicamente quitón (Fig. 18).

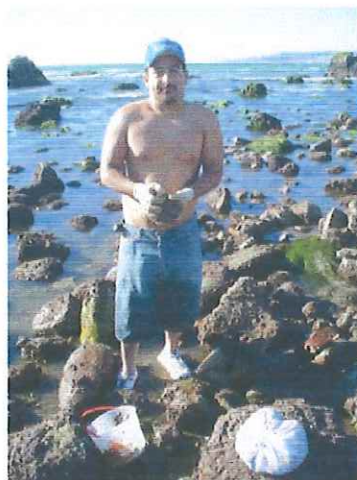


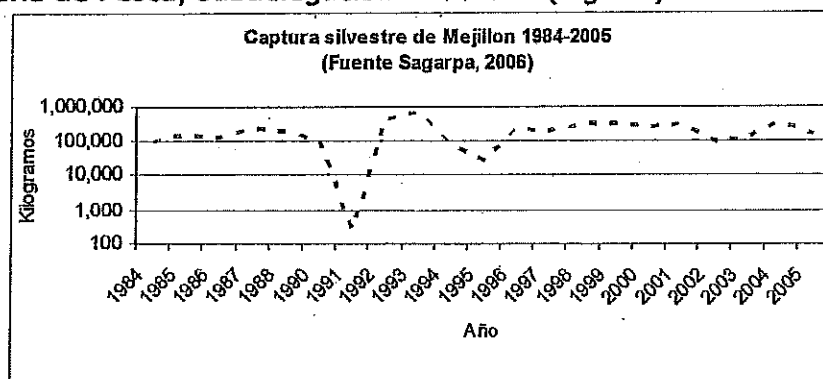
Figura 18. Foto de pescadores que trabajan en el intermareal rocoso de Punta Morro.

Con base en las entrevistas, de los 15 pescadores solo cinco pertenecen a cooperativas pesqueras. Esto les permite realizar su actividad amparados bajo el permiso de carnada viva para langosta. El resto de los pescadores (10 pescadores) no cuentan con permiso y se consideran pescadores independientes. La información fue corroborada por la Secretaria de Pesca, subdelagación Ensenada referente a los permisos de pesca otorgados para la zona de estudio (Tabla 13).

Tabla 13. Permisos de los recursos Mejillón y Lapas para el litoral del municipio de Ensenada. Fuente: SAGARPA 2006

RECURSO	PERMISIONARIOS	PESCADORES LIBRES
Mejillón	1.- CONSERVAS DEL PACIFICO 2.- PESCADORES RIBEREÑOS DE MANCHURIA 3.- U.P.P.E. ERENDIRA 4.- LAS CACHANILLAS MARGARITO LEONEL DUARTE GARCIA	Sin datos
Lapa	1.- ASOC. PESQ. REGAZA NO. 2	Sin datos
Langosta	1. PESCADORES RIBEREÑOS DE MANCHURIA 2. S.C. ABULONEROS Y LANGOSTEROS 3. S.C. ACUICOLA CON PATRIMONIO EN EL MAR 4. PESCADORES NACIONALES DE ABULON 5. S.C. RAFAEL ORTEGA CRUZ 6. ASOC. PESQ. MORTERA DE LEYVA ASOC. PESQ. REGAZA NO. 2 7. BUZOS Y PESCADORES DE LA COSTA OCC. DE B.C. 8. PESCADORES RIBEREÑOS DE BAJA CALIFORNIA 9. AUTENTICOS PESC. MORRO ROSARITO	Sin datos

La extracción de los recursos de mejillón y lapas en las zonas intermareales se debe a la demanda que los permisionarios de langosta hacen de este recurso, ya que es utilizado como carnada viva en las jaulas para la langosta. Actualmente la disponibilidad de carnada viva ha ido en disminución de acuerdo a los datos históricos presentados por la Secretaria de Pesca, subdelegación Ensenada (Fig. 19)



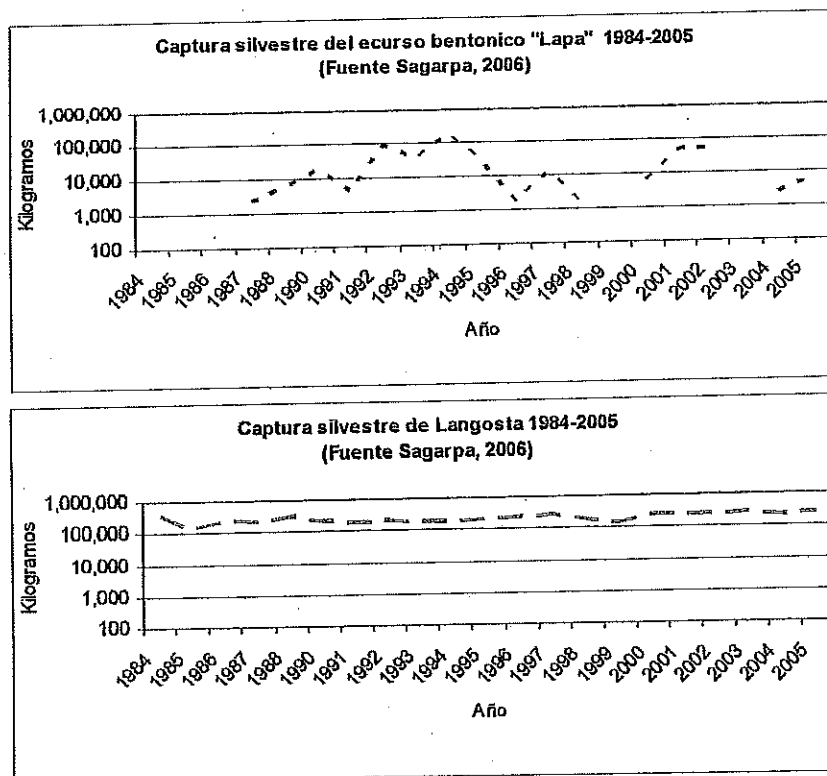


Figura 19. Registro histórico de Captura de mejillón y lapa como carnada viva para langosta. Fuente: SAGARPA 2006.

Con respecto a las jornadas de trabajo están en función de los días de marea baja y aproximadamente realizan una jornada de tres horas, esto varía de acuerdo al pescador y al producto que estén extrayendo; en sus propias palabras:

"Durante estas horas de trabajo llegamos a sacar unos 5 Kg. de lapa y hasta 20 Kg. de mejillón que es el que mas abunda". "Las lapas las vendemos a los permisionarios de langosta, ya que la usan como carnada para sus jaulas y los mejillones los usamos para consumo personal, o lo vendemos en el mercado negro". "Hace como 10 años había mas caracol (panocha) y si se vendía, pero ahora solo alcanza para consumo personal es mas por gusto que por negocio" (com. pers. Pescadores).

De acuerdo a los pescadores estos son los precios en que venden el recurso (Tabla 14)

Tabla 14. Precio en pesos de los recursos extraídos en el intermareal Punta Morro

RECURSO	UNIDAD	PRECIO
Lapa	Kilogramo	\$20-30
Quitón	Kilogramo	\$20-30
Mejillón	Pieza	\$1
Caracol	Pieza	Autoconsumo
Pulpo	Pieza	Autoconsumo

De acuerdo a la incidencia de los pescadores en el sitio se logro detectar las zonas que mayormente frecuentan y los recursos que extraen de ella. Por ejemplo la zona intermareal ubicada frente al Hotel Punta Morro (Transecto HPM) es la más utilizada por los pescadores para la extracción de quitón y lapa. La zona ubicada enfrente del Instituto Desarrollo Educativo (Transecto IDE) es más utilizada para la extracción de mejillón seguida de la zona del Hotel Punta Morro (Fig. 20).



Figura 20. Fotos de pescadores trabajando en las zonas de pesca de mayor incidencia en el intermareal de Punta Morro

Con respecto a la extracción del recurso pulpo la realizan a lo largo de toda la franja intermareal desde la Marina Coral hasta el Hotel Punta Morro (Fig. 21). Este producto es extraído frecuentemente por tres pescadores. "El tiempo que trabajo para sacar unos 5 Kg. de pulpo es mas o menos 1 hora" (com. pers. Pescador). El producto extraído es utilizado únicamente para autoconsumo.



Figura 21. Foto de pescadores pescando pulpo en el intermareal rocoso ubicado frente al Hotel Punta Morro

Para la extracción de este recurso los pescadores utilizan cloro para facilitar su captura, dicha practica ellos no la consideran perjudicial, al respecto comentan: "Usamos muy poco cloro, solo es un chorrito y es para espantar al pulpo para que salga de su cueva. Realmente no estamos contaminando, creo que contaminan más las aguas que salen de los tubos verdes de la universidad, y ahí no hacen nada al respecto". (com per. Pescador). Fue evidente también el pisoteo que realizan durante el recorrido que realizan a lo largo de la franja costera.

3.2.3. Descargas de aguas residuales de la UABC

La legislación mexicana establece que las aguas residuales tratadas tienen que cumplir normas específicas de calidad antes de que sean descargadas en una corriente de agua o bien antes de que puedan volver a usarse (Winkler, 1986). Sin embargo, la operación deficiente de muchas plantas

de tratamiento ha ocasionado que las condiciones exigidas por la normatividad sobre descargas de aguas residuales no sean cumplidas.

En el caso particular de la UABC, hasta el año de 1992 se vertían al mar (zona intermareal Punta Morro) descargas de aguas negras con un tratamiento primario únicamente (desechos descargados a una fosa de absorción); también se contaba con tres descargas menores que se arrojaban al mar sin tratamiento previo. Posteriormente en 1993, se diseñó y construyó la planta de tratamiento de aguas residuales de la UABC-Unidad Ensenada; sin embargo, a un año de operación, la planta mostró deficiencias e incluso la Comisión Nacional del Agua (CNA) aplicó sanciones económicas a la UABC por sobrepasar reiteradamente los límites máximos permisibles establecidos en su permiso de descarga. (Enríquez-González, 2002).

Desde el 2000, la UABC cuenta con un Programa Integral de Manejo del Agua (PIMA), que se encarga del funcionamiento adecuado de la planta de tratamiento y se ha implementado un programa de monitoreo y mantenimiento, además de llevar a cabo cambios para incrementar su eficiencia y detener la contaminación marina (Mendoza-Espinosa, 2001).

Además de la descarga principal de la planta de tratamiento existen cinco descargas que también provienen de la UABC, algunas de las cuales provienen de laboratorios húmedos de acuicultura y otras de escurrimiento. Debe ponerse especial atención a éstas, ya que por un lado se regula el vertido de aguas residuales tratadas y por otro se vierten aguas residuales sin previo tratamiento (Enríquez-González, 2002).

El efluente de la planta de tratamiento de la UABC rebasó en el 2001 el límite máximo permisible de Coliformes fecales establecido por la NOM-003-ECOL-1997. La dilución de las aguas tratadas vertidas al mar, debe considerar las condiciones oceanográficas, como son dirección, velocidad de la corriente litoral y el estado de la marea.

Las especies de *Littorinas ssp* se han empleado como indicadoras de contaminación, dado que en ambientes contaminados se incrementan las anomalías en los embriones. Y dado que la zona de descargas de la UABC las especies de *Littorinas ssp* son abundantes, sería recomendable realizar pruebas de toxicidad en estos organismos con el fin de evaluar la bioacumulación de los contaminantes descargados (Enríquez-González, 2002).

CAPITULO 4. PROPUESTA DE ARREGLOS DE MANEJO

4.1 METODO

La valoración ambiental se basa en un análisis del espacio físico, en el que se entiende al territorio como un ente complejo, en el que intervienen diversos componentes ambientales de cuya interacción resultan configuraciones geoecológicas o paisajes. De esta manera la ecología del paisaje interrelaciona aspectos naturales y sociales del ambiente que permiten lidiar con diferentes escalas, lo que permite identificar unidades útiles para la planeación y el manejo de recursos (García-Romero y Muñoz-Jiménez, 2002).

El enfoque de paisaje sirve como base para el desarrollo de esquemas de manejo integral de recursos y es fundamental para poder visualizar los elementos del medio. De acuerdo a The Nature Conservancy (2000), los paisajes funcionales representan unidades geográficas viables para conservar la biodiversidad, las cuales responden de distintas maneras a los disturbios humanos o naturales. Por ello, el paisaje refleja el estado o situación del territorio en un momento determinado, así como el lugar que ocupan y la forma como participan en él cada uno de los componentes ambientales incorporando al hombre como un elemento más del conjunto. (Zonneveld, 1988; García-Romero y Muñoz-Jiménez, 2002).

Existen diversos esquemas de selección y viabilidad de sitios como reservas naturales, estos esquemas combinan criterios biológicos, ecológicos, económicos, sociales, estéticos, científicos y de importancia nacional o internacional (Kelleher y Kenchington, 1992; Agardy 1997; Hockey y Branch, 1997; Nilsson, 1998; Day y Roff, 2000). Biológicamente todas las áreas tiene un valor para ser conservadas; sin embargo, el factor socioeconómico determina en muchos casos la selección de los sitios, por ello es imprescindible integrar los criterios mencionados anteriormente a la toma de decisiones (Callum. M, *et al*; 2003; Kelleher y Kenchington, 1992).

De acuerdo a Callum. M, *et al* (2003) algunos de los objetivo para establecer una reserva, pueden ser conservación o mejorar las pesquerías, ambos están fundamentados biológicamente. Pero una reserva con poco valor biológico proporciona pocos beneficios; por ello la evaluación biológica debe ser complementada con una evaluación social y económica.

Tomando en cuenta estas recomendaciones, se pretende aplicar en Punta Morro aquellos criterios que permitan justificarlo como un sitio candidato a conservación.

En México, de acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA, Art. 3, párrafo II) las Áreas Naturales Protegidas son: *"Las zonas de territorio nacional, en donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en las cuales los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas, estando sujetas al régimen previsto en la presente Ley"*.

Con lo que respecta al ambiente marino la misma Ley (LGEEPA, Art. 11, fracción V) establece las siguientes facultades: *"La Federación, Gobiernos de los Estados y sus Municipios, en el ámbito de su jurisdicción territorial asuman el control de acciones para la protección, preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en la zona federal marítimo terrestre, así como en la zona federal de los cuerpos de agua considerados como nacionales"*.

En la Ley General de Bienes Nacionales (LGBN, DOF Julio de 1994), tanto la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) como las playas, son consideradas como un bien de dominio público de uso común:

- Zona federal marítimo terrestre (ZOFEMAT): Estará constituida por la franja de 20m de ancho tierra adentro firme, transitable y contigua a dichas playas o, en su caso, a las riberas de los ríos, desde la desembocadura de éstos en el mar, hasta 100m río arriba. Se utiliza la pleamar máxima como límite inferior y 20m tierra adentro como límite superior (LGBN, Art.49).
- Playa: Las partes de tierra que por virtud de la marea cubre y descubre el agua, desde los límites de menor reflujo hasta los límites de mayor reflujo anuales" (LGBN, Art.28 párrafo IV).

La administración y control de la ZOFEMAT, está a cargo de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) a través de la Dirección General de la Zona Federal Marítimo Terrestre, (DGZFMT) quien no sólo es la responsable de delimitarla sino también de otorgar los permisos y concesiones para su uso. El plazo máximo de concesión un área es por 20 años, con posibilidad de extensión.

En esta fase del trabajo se aplicó el Proceso de Planificación para la Conservación de Sitos (PCS) propuesto por The Nature Conservancy (TNC, 2000) el cual ha sido adaptable a diferentes escalas y sitios con diferentes contextos naturales y culturales. Dicho proceso lo recomiendan como una

herramienta para elaborar Programas de Manejo, ya que descansa sobre una metodología que identifica el contexto ecológico y humano y provee de mecanismos para evaluar paisajes funcionales y la viabilidad de sitios importantes para la conservación.

De esta manera se plantearon las siguientes preguntas como una guía para el desarrollo de las estrategias: ¿qué oportunidades para acciones de conservación ya existen en Punta Morro?, ¿qué podemos hacer para prevenir o mitigar actividades que amenazan la funcionalidad del paisaje? y ¿cómo podemos promover la participación de los usuarios?

4.2. RESULTADOS

4.2.1 Solicitud de la ZOFEMAT por parte de la UABC

Conforme al criterio de desarrollo sustentable que actualmente rige la administración de la ZOFEMAT, se busca la protección, conservación y restauración del ambiente y sus recursos.

La DGZFMT considera dos tipos de uso para el otorgamiento de la ZOFEMAT: a) Uso directo (concesiones, autorizaciones y permisos), b) Usos indirectos (denominados "destino" otorgado al servicio de las dependencias y entidades de la administración pública de los tres niveles de gobierno).

En el 2003 la UABC solicitó la concesión de la ZOFEMAT ubicada en sus inmediaciones; sin embargo, dicha solicitud no procedió debido a que la UABC como institución pública debió solicitar la ZOFEMAT en "destino" y no en "concesión". Esta información fue proporcionada por la SEMARNAT (Oficio: DFBC/SGPA/UEAC/871/06, Folio: 02DAO-00956/0603, Expediente7) en respuesta a la información requerida referente al estado que guardaba dicha solicitud en el 2006.

La recomendación es que para dar seguimiento a la solicitud de la ZOFEMAT, debe presentar "una solicitud de destino" a través de su representante legal, de acuerdo a la clasificación fiscal de usos de suelo que marca la Ley Federal de Derecho (solicitud SEMARNAT 01-001). Si la UABC solicita uso de suelo para Protección u Ornato, estará exenta del pago de derecho para usar, gozar o aprovechar la ZOFEMAT de acuerdo a lo establecido en el Art. 233 de la Ley Federal de Derecho; siempre y cuando el área solicitada sea destinada a labores de investigación (Fracción III) o para realizar acciones encaminadas a conservar o restaurar el medio ambiente (Fracción IV).

De igual manera, no requiere una resolución de impacto ambiental en el caso de que el uso corresponda a protección, esparcimiento u ornato sin obras, de acuerdo a lo establecido en el Art. 28 de la LGEEPA y al Art. 5 inciso Q, R (Fracción I) del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

4.2. Categorías de Conservación

Los criterios usados por The World Conservation Union (UICN) para la selección de sitios sujetos a conservación proponen seis categorías (Tabla 15). De acuerdo a los objetivos que se especifican en cada categoría, solo dos categorías aplican para nuestra zona de estudio:

- Categoría I (Reserva natural estricta): es la única que tiene como objetivo principal la investigación científica y la preservación de biodiversidad.
- Categoría V (Paisajes terrestre o marino protegidos): tiene como objetivo principal la protección de valores naturales y culturales, así como el turismo y recreación (Ejemplos: Parque urbano, Zona sujeta a conservación ecológica responsabilidad del estado y municipios)

Tabla. 15. Diversos objetivos que se persiguen en el establecimiento de áreas protegidas. Se señala con una ✓ la categoría en que puede ubicarse el Intermareal de Punta Morro.

CATEGORIA	DEFINICIÓN	OBJETIVO	PUNTA MORRO
I Reserva Natural Estricta	Área que cuenta con algunos ecosistemas rasgos geológicos o físicos y/o especies, sobresalientes o representativos, que está disponible primeramente para investigación científico y/o monitoreo ambiental.	Investigación científica y protección de vida silvestre.	✓
II Parque Nacional	Área natural designada para proteger la integridad ecológica de uno o más ecosistemas para generaciones presentes y futuras. Proporciona al visitante actividades científicas y espirituales, educativas, recreativas.	Protección y Recreación	✗
III Monumento Natural	Área que contiene uno o más rasgos naturales o culturales específicos, los cuales son de valor sobresaliente o único debido a su rareza inherente, cualidades representativas o estéticas o valor cultural.	Protección de valores naturales únicos	✗
IV Manejo de hábitat/especies	Área de tierra o mar sujeto a intervención activa con propósitos de manejo para garantizar el mantenimiento de hábitat y llenar los requisitos de específicos de determinadas especies.	Manejo dirigido a hábitat / especies	✗
V Paisajes terrestre o marino protegidos	Área donde la interacción de personas y naturaleza en el tiempo ha producido un área de carácter distintivo, valor estético, ecológico o cultural y que muchas veces tiene alta diversidad biológica	Áreas de uso público con ecosistemas naturales y/o artificiales, valor histórico, belleza natural para la recreación de la población.	✓
VI Área Protegida de Administración de Recursos	Área con sistemas naturales no modificados que proporciona un flujo sostenible de productos y servicios naturales para la comunidad.	Conservación y producción sustentable	✗

La amplitud en la definición de áreas protegidas, propicia que existan diversos objetivos y estrategias de manejo para su establecimiento, de acuerdo a las características particulares de cada sitio que se desea proteger. La UICN propone una matriz de objetivos para cada categoría, clasificándolos por orden de importancia: 1 = objetivo principal, 2 = objetivo secundario, 3 = objetivo potencialmente aplicable, 0 = no se aplica (Tabla 16)

Tabla 16. Matriz de objetivos de áreas protegidas por la UICN. Para Punta Morro las categorías son I y V

OBJETIVOS DE MANEJO	I PUNTA MORRO	II	III	IV	V PUNTA MORRO	VI
Investigación científica	1	2	2	2	2	3
Conservación de espacios silvestres	2	2	3	3	0	2
Preservación de biodiversidad	1	1	1	1	2	1
Mantenimiento de servicios ambientales	2	1	0	1	2	1
Protección valores naturales o culturales	0	2	1	3	1	3
Turismo y recreación	0	1	1	3	1	3
Educación	3	2	2	2	2	3
Aprovechamiento sostenible de recursos naturales	0	3	0	2	2	1
Mantenimiento de atributos culturales tradicionales	0	0	0	0	1	2

El estado de Baja California la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente establecen los lineamientos respecto a las categorías que pueden asumir las áreas naturales protegidas de jurisdicción estatal o municipal así como el proceso para su creación.

En el artículo 73, consideran "áreas naturales protegidas de competencia municipal, las zonas de preservación ecológica de los centros de población y que hayan sido declarados como tales por acuerdo del ayuntamiento. Asimismo, los municipios, durante el proceso de planeación del desarrollo urbano para la ampliación de los centros de población, deberán identificar las zonas que por las características de sus ecosistemas, sean susceptibles de declararse como áreas naturales protegidas de competencia municipal, conforme lo establezca el programa de ordenamiento ecológico municipal".

Como se menciono anteriormente, la playa de Punta Morro dentro del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Ensenada (PDUCE) (Gobierno del Estado de Baja California, 1995) como un "Áreas verdes que sirven por una parte para el esparcimiento y recreación de la población y por otro como espacios de hábitat para flora y fauna de la región".

Esto último da cabida a que de acuerdo con las circunstancias, se puedan definir las categorías de manejo necesarias para proteger y manejar el área de la mejor manera. Estas pueden ser parques urbanos, zona sujetas a conservación ecológica o aquellos que conforme a los intereses de la comunidad sean declaradas como tales por el ejecutivo o por los municipios.

4.3 Propuesta de Acciones para el manejo de Punta Morro

Una vez que se haya regularizado el estatus legal de zona, es necesario establecer un plan de acciones en donde el Comité Científico y Técnico elaboren el programa de manejo del área y junto con la participación de la comunidad universitaria y local.

4.3.1 Tipo o categoría de manejo

Por su ubicación, importancia ecológica y su valor para la comunidad universitaria y público en general, se propone que se decrete como "Zona de Conservación Ecológica y de Interés de la Comunidad".

4.3.2 Administración

Para este apartado se integro y enriqueció la información proporcionada por el Comité de Recuperación Costera sobre el proyecto "Andador Turístico Ecológico-Universitario".

Si la UABC como institución académica desea ser la administradora del área, deberá considerar crear un Consejo Directivo que tenga representación intersectorial, ya que para conservar y mantener el valor recreativo del área, se debe contar con la participación del Ayuntamiento.

Este consejo puede estar encabezado por la Vicerrectoría de la UABC, un representante de la Secretaría de Administración Urbana (Ayuntamiento de Ensenada), un representante de la Secretaría de Infraestructura y Desarrollo Urbano y un representante de la Secretaría de Turismo (Gobierno del Estado).

El Consejo tendrá la facultad de nombrar a un Coordinador Operativo y un Coordinador Científico, quienes propondrán la estructura y personal participantes para administrar el área con base en lo planeado en el programa de manejo (Fig.22).

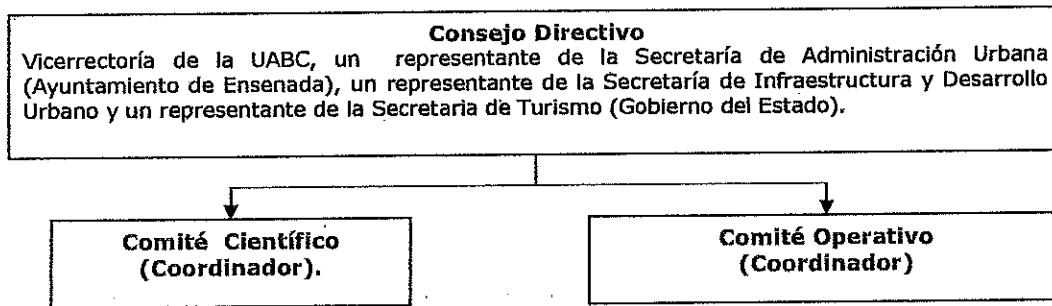
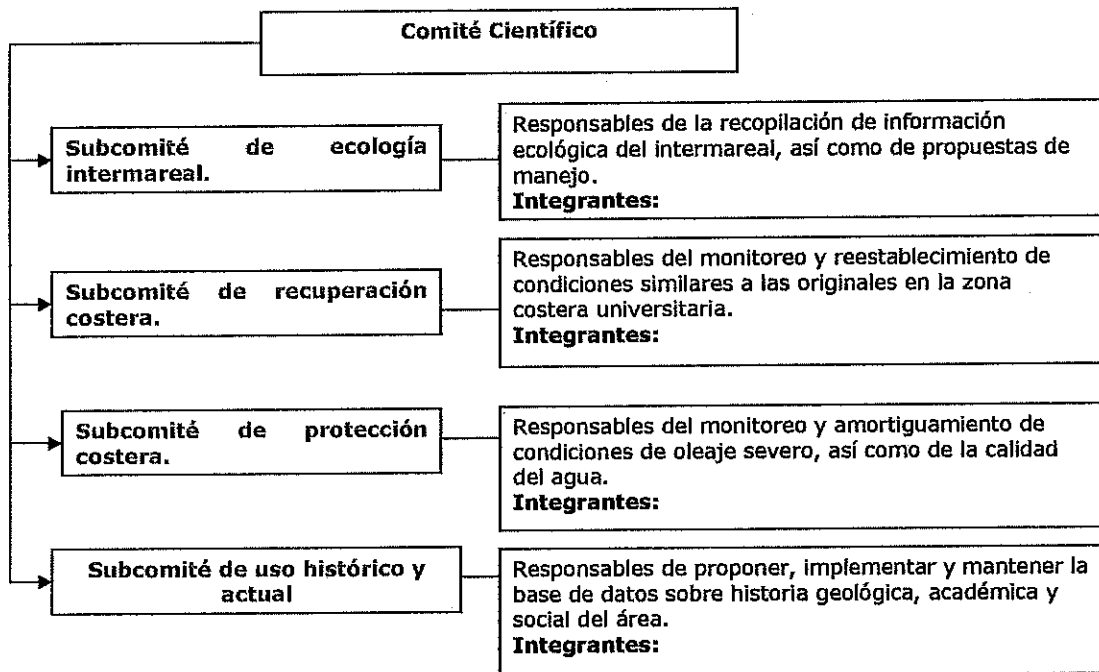


Figura 22. Propuesta del Consejo Directivo para la administración de zona intermareal de Punta Morro

Igualmente el Consejo podrá integrar Subcomités temáticos que faciliten la elaboración, implementación y monitoreo del programa de manejo (Fig. 23).



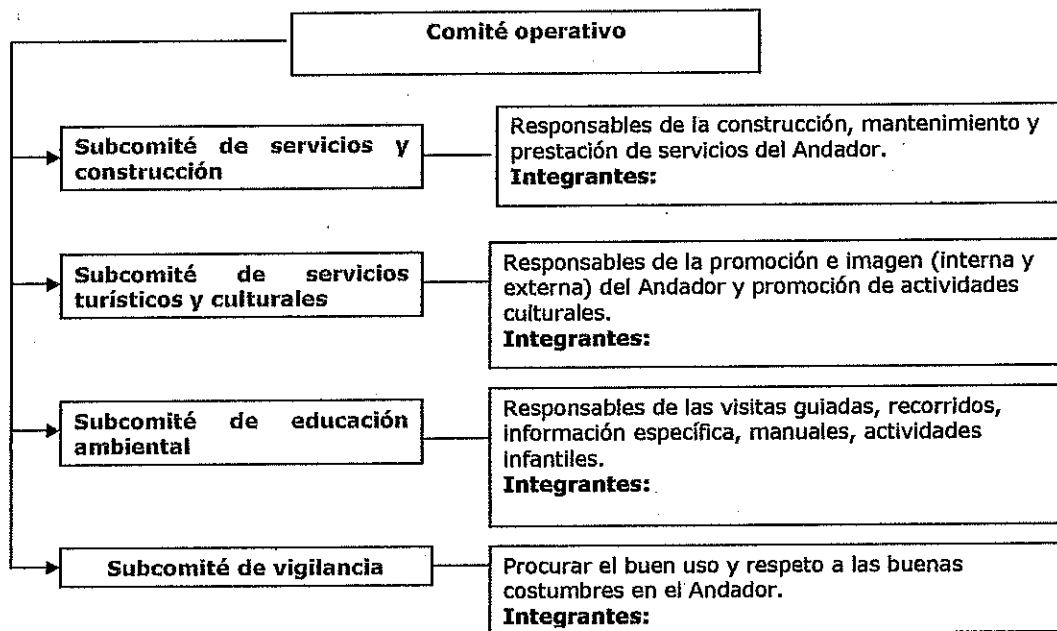


Figura. 23. Propuesta para la conformación de los Subcomités de acuerdo a la temática de manejo que desarrollaran en el área.

4.3.3 Operación

Para la operación del área deberá basarse en los siguientes documentos básicos: el programa de manejo, el reglamento del área, la descripción de puestos y los convenios de coordinación y concertación con otras instituciones educativas y gobierno municipal.

El manejo del área deberá ser iniciado a la brevedad posible. La Tabla 17 muestra las acciones que deberán realizarse durante el primer año (corto plazo) de operación del área, así como las de mediano y largo plazo.

Tabla 17. Acciones para la operación del área.

Acciones	Responsable	Programación
Planeación		
Elaborar el programa de manejo a través de un proceso de planeación participativa	Comité Científico	Corto
Publicar el programa de manejo	Comité Científico	Corto
Elaboración del reglamento del área	Subcomité de vigilancia	Corto

Acciones	Responsable	Programación
Gestión y coordinación		
Integrar el consejo directivo del área	Coordinador Científico y Operativo	Corto
Gestionar la creación de un área natural protegida de carácter municipal	Coordinador Científico y Operativo	Corto
Gestionar y tramitar el acuerdo de destino de la Zona Federal Marítimo Terrestre	Coordinador Operativo	Corto
Realizar acciones de coordinación con instancias de gobierno, usuarios del área y otras organizaciones e instituciones con intereses en la conservación de Punta Morro	Subcomité de servicios culturales y académicos	Mediano
Comunicación y educación		
Divulgar el interés de la creación del área, con énfasis en su justificación y contenido	Subcomité de servicios culturales y académicos	Corto
Poner en marcha una campaña de comunicación dirigida a la comunidad universitaria y público en general acerca de los objetivos de conservación y manejo del área.	Subcomité de servicios culturales y académicos	Mediano
Iniciar actividades de educación ambiental para los usuarios del área	Subcomité de educación ambiental	Mediano
Convenios de coordinación y concertación con otras instituciones educativas y gobierno municipal	Coordinador Operativo	Largo
Señalización e infraestructura		
Instalar señalización básica en el área	Subcomité de servicios y construcción	Corto
Acondicionamiento de senderos y caminos de acceso	Subcomité de servicios y construcción	Mediano
Instalar infraestructura para el manejo de las actividades recreativas	Subcomité de servicios y construcción	Mediano y Largo
Vigilancia		
Procurar el buen uso y respeto a las buenas costumbres en el Andador, particularmente en horas y días de mayor afluencia de visitantes	Subcomité de vigilancia	Mediano y Largo
Investigación y Monitoreo		
Realizar un inventario de los sitios de uso público y su condición de uso	Subcomité de recuperación costera	Corto
Coordinación con docente y estudiante para sistematizar la información generada en las prácticas de campo	Subcomité de ecología intermareal.	Mediano
Seguir con monitoreos de la comunidad de intermareal	Subcomité de recuperación costera	Corto

Acciones	Responsable	Programación
Monitorear la calidad de agua de la zona intermareal y efluentes	Subcomité de protección costera	Mediano
Crear y mantener una base de datos con información biológica, ecológica, académica	Subcomité de uso histórico y actual Subcomité de ecología intermareal	Mediano y Largo

4.3.4 Lineamientos para la elaboración del programa de manejo

Tomando como ejemplo el Estudio Previo Justificativo para la Creación de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica y de Interés de la Comunidad, Balandra, desarrollado por *Niparajá, A.C.* y *XII Ayuntamiento de La Paz, B.C.S (2007)*. Se recomienda que el Programa de Manejo del área deberá ser hecho y publicado conforme a lo dispuesto en la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente del Estado de Baja California (Art 77 y78). El programa podrá ser elaborado por el comité Técnico y Científico.

El programa deberá ser preciso y contener, como mínimo, los siguientes Componentes de acuerdo a la LEGEPA del Estado de Baja California (Art. 83 y 84):

- a. La descripción de las características físicas, biológicas, sociales y culturales del área, así como el análisis de la situación que guarda la tenencia de la tierra en la superficie respectiva.
- b. Las acciones a realizar en el corto, mediano y largo plazo. Estas acciones comprenderán: educación ambiental, comunicación, investigación y monitoreo, inspección y vigilancia, manejo de actividades recreativas, mantenimiento, planeación, gestión y coordinación y restauración.
- c. La forma en que se organizará la administración del área, así como los mecanismos de participación que permitan involucrar en el manejo del área a aquellas personas, instituciones, grupos y organizaciones sociales interesadas.
- d. Los inventarios biológicos existentes y los que se prevea realizar.
- e. Las reglas de carácter administrativo a que se sujetarán las actividades que se desarrollan en el área.
- f. Presupuesto para la instrumentación de las acciones contempladas en el programa.
- g. Indicadores de efectividad del manejo del área y forma en que serán evaluados.

El programa de manejo será revisado por lo menos cada cuatro años con el objeto de evaluar su efectividad y proponer posibles modificaciones. Para su revisión se tomará en cuenta la información generada como parte del seguimiento de los indicadores de efectividad del área. En caso de ser necesario, el programa podrá ser modificado en todo o en parte, cuando éste resulte inoperante para el cumplimiento de los objetivos del área natural protegida.

4.3.5. Financiamiento

El Consejo Directivo deberá gestionar ante dependencias de gobierno, organizaciones civiles conservacionistas e instituciones académicas, la gestión de recursos económicos para el desarrollo del proyecto "Andador Turístico-Universitario Punta Morro"

El éxito del cumplimiento de los objetivos del área dependerá en forma importante de la obtención permanente de recursos económicos. Por lo tanto, el Consejo Directivo podrá evaluar la conveniencia de integrar un patronato encargado de aportar o buscar aportaciones y esquemas de financiamiento para el funcionamiento del área. Este patronato podrá estar formado por empresarios, fundaciones y otras personas o grupos interesados en el área y con capacidad de aportación o gestión de recursos.

VI. DISCUSIÓN GENERAL

4.4.1 Línea base de información

De acuerdo Skewes (2004), existe un complejo entramado de relaciones que se constituyen en torno a la producción de conocimiento científico y que evidencia el vínculo entre el conocimiento científico y el conocimiento práctico, entre las universidades y su entorno regional. Para Yañes (1986) la docencia y la investigación orientada hacia el conocimiento de la zona costera como un sistema ecológico, han alcanzado un nivel de prioridad en México.

A pesar de que en la Bahía de Todos Santos, B. C. se encuentran varias instituciones que trabajan en ciencias del mar, no fue posible identificar un conocimiento completo de la fauna y flora marina de la región, ni de los procesos oceanográficos. Existen diversos trabajos de tesis, publicaciones y reportes, en su mayoría de la década de los ochenta. Con excepción de tesis y publicaciones, los reportes de prácticas de campo y de proyectos de investigación se encuentran dispersos, lo que complica su acceso y utilización.

De acuerdo a los expertos en ficología de la UABC (Aguilar-Rosas; 1981, 1982, 1983) los estudios sistemáticos realizados en Baja California han permanecido por varias décadas aislados, lo cual refuerza la necesidad del trabajo interdisciplinario dentro de la Universidad Autónoma de Baja California y la colaboración con las instituciones interesadas en esta temática.

4.4.2 Comunidades del intermareal

De acuerdo a Dethier (1984) y Sousa(1979b), los disturbios bióticos o abióticos en el intermareal rocoso dejan espacios disponibles a la colonización, muchas veces de especies exóticas, y por esto se presenta un aumento en la diversidad (componente de riqueza) pero se pierde calidad (proporción de especies nativas vs. especies exóticas).

Para el intermareal de Punta Morro, la riqueza de especies fluctuó entre 31 y 47 especies, teniendo como máximo siete especies dominantes. En general los valores de Equidad (J') fueron cercanos a cero, lo que nos indica una uniformidad baja, debido a que los organismos están representados en unas cuantas especies.

En cuanto a la diversidad, el máximo valor fue de 4.26 en el intermareal frente al Hotel Punta Morro (43 especies y 7 dominantes), en esta zona no existen descargas de agua residual y es una zona más expuesta al efecto del oleaje. Por otro lado, los valores mínimos de diversidad (2.8) se obtuvieron en el intermareal frente al Hotel King Coronitas y frente al IDE, en donde existen descargas de aguas residuales y están menos expuestas a la acción del oleaje.

De acuerdo a la información recopilada para Punta Morro, no fue posible evaluar cuantitativamente los impactos antropogénicos, solo se documentó aquellos usos visibles como: presencia de descargas de aguas residuales, basura, malos olores, actividades de extracción, actividades recreativas.

Sin embargo, si en un futuro se deseara monitorear el uso antropogénico y su impacto en el intermareal de Punta Morro, se puede utilizar como referencia los trabajos de Zelder (1978) y Adessi (1992, 1994), quienes evaluaron el impacto de actividades recreativas en intermareales rocosos en San Diego, California, USA, documentan actividades, abundancia y distribución de la gente a lo largo de la costa, para determinar el impacto del disturbio humano. El disturbio biótico lo analizan de manera cualitativa y cuantitativa, por la determinación de la distribución y densidad de equinodermos y moluscos de acuerdo a un gradiente de disturbio identificado previamente con la finalidad de establecer el efecto del disturbio humano de acuerdo con un gradiente de uso público.

De igual manera para estudiar el impacto de los disturbios naturales, los trabajos de Sousa (1979) y Swarbrick (1984) hacen referencia a la acción del oleaje como un disturbio natural importante en la apertura de espacios para la flora y fauna del intermareal. Sus trabajos muestran que la diversidad de especies incrementa durante la sucesión en espacios expuestos a la colonización, los cuales presentan disturbio intermedio; sin embargo esta diversidad disminuye después de que se monopoliza el espacio. El trabajo de Dethier (1984) muestra como algunos disturbios naturales pueden tener un efecto positivo en las comunidades intermareales, tal como el incremento en la diversidad de especies. Los agentes de disturbio que ella menciona son: olas, aumento en la temperatura, energía del oleaje y flujo inusual de depredadores y herbívoros.

4.4.3 Usos antropogénico del intermareal

Las playas rocosas de pendiente suave y cercanas a centros de población, biológicamente tienen algunos inconvenientes para proteger su hábitat ya que son áreas de fácil acceso, en las cuales se desarrolla un uso pasivo y activo a través de diversas actividades como la pesca (autoconsumo o venta), la extracción de organismos para acuarios, para investigación científica y prácticas de campo realizadas por instituciones académicas, para la observación y fotografía de organismos y del paisaje, extracción de material pétreo y conchas, además de ser vertedero de aguas residuales (Povey y Keough, 1991; Addessi, 1994).

Esta caracterización de los tipos de usos en zonas intermareales descrita por los autores antes citados, también coincide con los tipos de usos identificadas en el intermareal de Punta Morro, de acuerdo a los resultados obtenidos en la aplicación de la encuesta aplicada, las entrevistas con pescadores y las observaciones realizadas *in situ*.

Para el sector hotelero la zona ofrece valor agregado a sus actividades y propiedades. Por ejemplo, el Hotel Punta Morro vende el concepto de paisaje en su publicidad.

Para el sector académico, la zona intermareal de Punta Morro ha sido sitio de colecta para diversos cursos de docencia (Zoología, Ficología, Botánica, etc.) lo cual ofrece una gama de posibilidades para evaluar los diferentes procesos ecológicos de las comunidades intermareales.

Para los pescadores la zona intermareal de Punta Morro ofrece especies de importancia económica como son: choro, lapa, quitón, pulpo y caracol. Los volúmenes de capturan por jornada (3horas) en marea baja son aproximadamente 5 kg. de "Lapas" y 20 Kg. de Mejillón.

El impacto de la actividad pesquera fue estudiado por Underwood y Kennelly (1990) quienes reportan para las costas de Australia que la depredación humana en zonas rocosas esta en función del clima, la época del año y los organismos colectados, ellos encontraron que cuando hay más gente presente en la línea de costa diversos organismos marinos fueron colectados. El trabajo de Kinsfor *et al* (1991) sugiere que los pescadores locales ejercen un efecto directo en las poblaciones y organismos (disminución en la densidad y desequilibrio en la comunidad) de peces que capturan, así como en invertebrados intermareales que extraen como carnada.

Con respecto a las actividades humanas, Beauchamp y Gowing (1982) analizan el efecto del pisoteo humano en la densidad y diversidad de algas e invertebrados de la zona intermareal de Santa Cruz, California, encontrando que sitio con poco pisoteo presentan una mayor densidad y diversidad en comparación con los que presentan mayor grado de pisoteo. El alga café *Pelvetiopsis limitata* estuvo ausente en los sitios pisoteados y la densidad de *Lasaesa* ssp fue baja. Brosman (1993) y Brosnan y Crumrine (1992) muestran resultados similares para las costas de Oregón.

Littler (1980) realizó un análisis sobre el uso intensivo de la zona intermareal en la costa suroeste de California debido al crecimiento poblacional. Identifica que los usos frecuentes en estas zonas (colecta, prácticas de campo, visitas recreativas, pesca extractiva) pueden estresar estos ambientes, haciéndolos más susceptibles al disturbio.

Por ende, identificar y monitorear el uso antropogénico en la playa de Punta Morro permitirá programar en un futuro las actividades que van a promover con el "Corredor turístico-universitario".

4.4.4 Arreglos de Manejo

La playa rocosa de Punta Morro tiene línea de costa de 700 m, por lo que "es pequeña para ser un área protegida" de acuerdo a los criterios establecidos por SEMARNAT. Esta política de dar prioridad a grandes áreas protegidas ha desplazado la posibilidad de crear una red alternativa de reservas pequeñas gubernamentales que sean propiedad de la nación y que a su vez puedan ser complementadas con una red de reservas no gubernamentales establecidas por la academia o grupos privados (Gómez-Pompa, 1998).

Por ello se recomienda que en ambientes marinos se creen un sistema o red de reservas marinas (Artículo 8 de WCPA 2000); sin embargo, al establecer una red de reservas marinas, el manejador necesitara un sólido conocimiento de cómo funcionan estos ecosistemas (Sobel 1993; Agardy 1994, 1997; Huston 1994; Callum. M, et al, 2003).

Con el fin de mantener y aumentar el valor académico, pesquero, turístico y recreativo de Punta Morro es necesario un esquema de manejo integral, el cual implica la coordinación y trabajo conjunto de diferentes dependencias gubernamentales, universidades y actores de la sociedad. Por ello, si la UABC desea administrar dicha zona, estaría jugando un importante papel al difundir, dirigir y promover la participación social para hacer realidad aquellos mecanismos de conservación, uso y recuperación del intermareal.

Ya que en la mayoría de las ocasiones el "usuario" de un recurso no reconoce la riqueza que tiene y menos aún, qué tanto ese recurso puede ser aprovechado de manera sustentablemente. Por ello la UABC tiene un gran reto en proponer y evidenciar el valor que tiene la zona intermareal de Punta Morro a los diversos usuarios.

VII. CONCLUSIONES

Históricamente la UABC ha sido uno de los principales usuarios desde el punto de vista antropogénico y educativo, aun cuando la Universidad ha generado información relevante de la zona en diversos aspectos, esta se encuentra dispersa, por lo cual es importante recopilarla bajo un enfoque interdisciplinario.

La escasez de estudios sobre la comunidad del intermareal de Punta Morro, no permitió realizar un análisis retrospectivo confiable y certero sobre los cambios en dicha comunidad a través del tiempo y asociarlo a disturbios naturales o antropogénicos. Por lo anterior, se hace evidente la necesidad de implementar un sistema de monitoreo que permita generar la información base para poder entender en un futuro, los cambios en la comunidad asociados a procesos ambientales inherentes del sitio o aquellos provocados por actividades antropogénicas.

Por ejemplo en el trabajo de Enríquez-González (2002) se recomienda un manejo adecuado y monitoreo de la calidad del agua de la planta de tratamiento, así como estudios del efluente como unidad global, en donde Investigadores de la UABC expertos en toxicidad podrían ser los encargados de este monitoreo. Algunos investigadores han sugerido emplear a *Littorinas ssp* como organismos de prueba de ensayos de toxicidad ya que en la zona de muestreo de Punta Morro son abundantes y se podrían hacer comparaciones de estas *Littorinas ssp* con aquellas que provengas de zonas no perturbadas o contaminadas.

Con base en la identificación de usuarios y usos actuales que se desarrollo en este trabajo, se tiene que las actividades más comunes desarrolladas en el zona intermareal rocosa de Punta Morro, se encuentran: la extracción de organismos para autoconsumo u ornamental, la realización de practicas de campo (académicas), los paseos en la playa, la fotografía y pesca. Cada una tiene diferentes niveles de impacto, ya que cada una de ellas presenta una tendencia a la remoción intencional o no sobre la flora y fauna.

Con el fin de mantener y aumentar el valor académico, pesquero, turístico y recreativo de Punta Morro se requerirá de un esquema de manejo integrado que implican la coordinación y trabajo conjunto de diferentes dependencias gubernamentales, universidades y actores de la sociedad. La UABC juega un papel importante en dirigir y promover la participación social para que sean los usuarios quienes apliquen los mejores mecanismos para la conservación, el uso y recuperación de la zona. Las

bases para proteger el intermareal de Punta Morro no son sólo de índole científico, los usuarios han expresado su interés por que este lugar mantenga sus atributos naturales y continúe siendo un espacio de recreación y esparcimiento para todos.

Bajo una perspectiva ecosistémica y dada a la multiplicidad de usos ligados al bordes costero, resulta necesario incorporar proyectos multi específicos para el área a proteger, incorporando especies, que aunque tienen la calidad de recurso pesquero también representan valor de no uso, que deben ser considerados como elementos de apoyo para el desarrollo de planes educativos, científicos, culturales y de recreación que aumente el valor de percepción sobre la playa de Punta Morro.

Finalmente la creación de áreas naturales protegidas por parte de los gobiernos municipales es un instrumento de gestión previsto en la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente del Estado de Baja California. El propósito de estas áreas es proteger, en aras del interés público, los atributos y funciones naturales de sitios como Punta Morro. Por lo cual ponemos a consideración de las autoridades universitarias y municipales, la posibilidad de crear una "Zona de Conservación Ecológica y de Interés de la Comunidad" en Punta Morro.

VIII. BIBLIOGRAFIA

- Addressi L. 1992. Impact of human disturbance on a rocky intertidal community. Thesis. San Diego University, San Diego, California, USA.
- Addressi L. 1994. Human disturbance and long-term change on a rocky intertidal community. *Ecological Applications*. 4: 786-797.
- Agardy. M. T. 1994. Advances in marine conservation: the role of marine protected areas. *Trends in Ecology and Evolution*. 9: 267-270.
- Agardy. T. S. 1997. Marine protected areas and ocean conservation. Academic Press, Dallas, Texas. USA.
- Aguilar-Rosa, L.E. 1981. Algas rojas (Rhodophyta) de la Bahía de Todos Santos, Baja California, México, durante el ciclo anual 1978-1979. *Ciencias Marinas*. 7 (1): 85-101.
- Aguilar-Rosa, L.E. 1982. Ocurrencia de algas cafés (Phaeophyta) en la Bahía de Todos Santos, Baja California. *Ciencias Marinas*. 8 (2): 25-34.
- Aguilar-Rosa, L.E; Hans Bertsch. 1983. Algas verdes de la Bahía de Todos Santos, Baja California, México. *Ciencias Marinas*. 9 (1): 111-124.
- Alonso-Aleman. M. N. 1988. Crustáceos Anomuros y Talasinoideos de Bahía de Todos Santos, B.C; México: Sistemática, distribución y ecología (Crustacea, Decapoda). Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California.
- Ander-Egg, E., 1987. Técnicas de investigación social. 21ª edición. Ateneo, México. 500p.
- Andrade, H. M; G. Morales y A. Hernández Yáñez, 1999. Guía de análisis de impactos y sus fuentes en áreas naturales. The Nature Conservancy, México. 43p.
- Andrew Balmford; P. Gracestock; N. Hockley; C. McClean; Callum. R. 2004. The worldwidw costs of marine protected areas. *Ecology*. 12 1:4.
- Aranda Manteca. F. J. 1983. Estudio de minerales pesados como trazadores de corriente litoral en la Bahía de Todos Santos, Baja California. Tesis Licenciatura. ESCM. UABC. Ensenada. B. C. 78pp

- Arce-Duarte. F. 1984. Efectos de la contaminación orgánica en la zona costera de Bahía de Todos Santos, Baja California. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Marinas. UABC. 75pp.
- Arriaga Cabrera. L; E. Vázquez Domínguez; J. González Cano; R. Jiménez Rosenberg; E. Muñoz López; V. Aguilar Sierra. 1998. Regiones marinas prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Balfiore, S; Cicin-Sain, B and Ehler, C; Editors. 2004. Incorporating Marine Protected Areas into Integrated Coastal and Ocean Management: Principales and Guidelines. IUCN; Gland, Switzerland and Cambridge, UK. VII + 38 pp.
- Beauchamp, K. A and M. M. Gowing. 1982. A quantitative assessment of human trampling effects on a rock intertidal community. *Marine Environmental Research*. 7: 279-293.
- Berkowitz, R.A; C. H. Nilon y K. S. Hollweg (Eds.). 2003. Understanding urban ecosystems. A New Frontier for Science and Education. Springer. New York. 523pp.
- Bloom, S. A. 1981. Similarity individuosices in community studies: potential pitfalls. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 5: 125-128.
- Bravo, L. C; 1998. Disminución antropogénica de la capacidad de limpieza en un ecosistema costero: el caso de Bahía del Tóbari, Sonora. Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, México. 164 p.
- Brosman D. M. 1993. The effect of human trampling on biodiversity of rocky shore. *Advances in Marine Science and Technology*, 92. PACON International, Honolulu, Hawaii, USA.
- Brosman D. M and Crumrine L. L. 1992. Human impact and a management plan for the shore of Yaquina Head outstanding natural area. A report to Burea of Land Management, Salem, Oregon, USA.
- Brosman D. M and Crumrine L. L. 1997. Effects of human trampling on marine rocky shore communities. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 177:79-97.

- Brower, E. J y J. H. Zar. 1977. Field and laboratory methods for general ecology. W. M. C. Brown Company Publishers. Debuque, Iowa. 194p
- Casco-Montoya, R. 2004. La zona costera de México: Definición. 1-4. En: E. rivera-Arriaga; G. Villalobos; I. Azuz Adeath y F. Rosado (eds). Manejo Costero en México. SEMARNAT, UAC, CETYS, UQROO. 654 p.
- Castilla, J.C. 2003. Marine reserves: the best option for our oceans? Forum Frontiers in Ecology and the Environment, 1: 498-499.
- Castilla, J.C. 2000. Roles of experimental marine ecology in coastal management and conservation. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 250:3-21.
- Celindivduosa Toro, V; F. Hinostraza; M. Valenzuela. 1997. Administración de los parques marinos y reservas marinas, un nuevo desafío para el servicio nacional de pesca. Estud. Oceanol. 16:34-40.
- Callum M. R; S. Andelman; G. Branch; R. Bustamante; J. Castilla; J. Dugan; B. Halpern; K. Lafferty; H. Leslie; J. Lubchenco; D. McArdle; H. Possingham; M. Ruckelshaus and R. Warner. 2003. Ecological criteria for evaluating candidate sites for marine reserves. Ecological Applications. 13(1): S199-S214.
- Connell, J. H. 1972. Community interaction on marine rocky intertidal shores. Annual Revive of Ecology and Systematics. 3: 169-192.
- Connell, J. H. 1978. Diversity in tropical rain forest and coral reefs. Science 199: 1302-1310.
- Day. J. C and J. C. Roff. 2000. Planning for representative marine protected areas: a framework for Canada's oceans. World Wildlife Fund, Toronto, Ontario, Canada.
- Dayton, P. K. 1971. Competition, disturbance, and community organization: the provision and subsequent utilization of space in a rocky intertidal community. Ecology Monographs 41: 351-389.
- Dení Rayn. 2001. ¿Qué tan frágiles son nuestras Áreas Naturales Protegidas? Especies, Vol Nov-Dic, 19-23p
- Dethier, M. N. 1984. Disturbance and recovery in intertidal pools: maintenance of mosaic patterns. Ecological Monographs 54: 99-118.

- Encalada-Fleites. R. 1987. Impacto de la contaminación orgánica sobre comunidades bénticas en Bahía de Todos Santos, Baja California. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Marinas. UABC. 43pp.
- Enríquez-González. A. 2002. Evaluación y rediseño de la planta de tratamiento de aguas residuales de la UABC-Unidad Ensenada; toxicidad de afluente y efluente y sus efectos en el desarrollo larval de invertebrados. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias Marinas. UABC. 130pp.
- Escofet-Giansone, A. 2004. Aproximación conceptual y operativa para el análisis de la zona costera de México: un enfoque sistémico-paisajístico de multiescala. Tesis de Doctorado. Facultad de Ciencias Marinas. UABC. 276pp.
- Field, J. G; K. R. Clarke, y R. M. Warwick. 1982. A practical guide for analyzing multiespecies distribution patterns. Mar. Ecol. Prog. Ser. 8:37-52.
- Gaceta Parlamentaria. Año 2004. No. 44, Martes 06 de Abril. 1º Año de Ejercicio. Segundo Periodo Ordinario. De la Sen. Verónica Velasco Rodríguez.
- García- Gastelum A. 1997. Clasificación integral del litoral costero de la Bahía de Todos Santos, B. C; México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Marinas, Ensenada B. C.
- García-Romero, A. y J. Muñoz-Jiménez, 2002. El paisaje en el ámbito de la geografía III.2. Instituto de Geografía, UNAM, México, 137pp.
- Gobierno del Estado de Baja California; 1995. Programa de Desarrollo Urbano de Ensenada, XIV ayuntamiento de Ensenada, B. C; Secretaria de Desarrollo Social, Secretaria de asentamientos Humanos y Obras Publicas del Estado de Baja California. Mexicali, B. C.
- Gómez, F. S; 1999. La Técnica de Análisis de Amenazas como instrumento de diagnóstico ambiental del estero El Salado, Puerto Vallarta Jalisco. Tesis profesional, Universidad de Guadalajara, Jalisco, México. 53 p.
- Gomez-Morín F. L. 1994. Marco Conceptual y Metodológico para la Planificación ambiental del desarrollo Costero en México: La Experiencia de Baja California. Tesis de Maestría. UABC. Facultad de Ciencias Marinas, Ensenada B. C.

- Gómez-Orea, D; 2003. Evaluación de Impacto Ambiental. Un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Ed. Mundi-Prensa, Madrid, 749pp.
- Gómez-Pompa, A; R. Dirzo. 1995. Las Reservas de la Biosfera y otra Áreas Naturales Protegidas de México. SEMARNAP-INE-CONABIO. México. 159p.
- Gómez-Pompa, A. 1998. La conservación de la biodiversidad en México: mitos y realidades. Conferencia Magistral presentada en XIV Congreso Mexicano de Botánica. Memorias.
- Gray. J. S. 1997. Marine biodiversity: patterns, threats and conservation needs. *Biodiversity and Conservation*. 6: 153-175.
- Guardado-France R. 1997. Funcionalidad de las obras de protección costera construidas en la Bahía de Todos Santos, B.C. México. Tesis Profesional de Maestría, Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California.
- Hedgpeth, J. W. 1976. The living edge. *Geoscience and Man*. 14: 17-51.
- Hockey. P. A and G. M. Branch. 1997. Criteria, objectives and methodology for evaluating marine protected areas in South Africa. *South African Journal of Marine Science*. 18: 369-383.
- Hurlburt, S. H. 1971. The nonconcept of species diversity and evenness individuals. *J. Mar. Biol. Assoc. O. K.* 54:559-564.
- Huston M. A. 1994. *Biological Diversity*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Ibarra-Angulo, M. 1995. Las aguas residuales sobre la zona costera de Baja California: alternativas de tratamiento. Guión de la Unidad audiovisual. Facultad de Ciencias Marinas. UABC. Ensenada.
- Jones, W. E; Benell, S; Beveridge, C y B. McConell. 1980. Methods of data collection and processing in rocky intertidal monitoring. En: *Systematics Association Special Volumen. No.17 (a), "The Shore Environment, Vol I: Methods"*: J. H. Price; D.E.G. Irvine and W.H. Farman (eds). Academic Press. London and New York. Pp 137-170.

- Kelleher, G and R. Kenchington. 1992. Guidelines for establishing marine protected areas. A marine conservation and development report. World Conservation Union (IUCN), Gland, Switzerland.
- Kingsford, M. J; A. J. Underwood and S. J. Kennelly. 1991. Humans as predators on rock reefs in New South Wales, Australia. *Marine Ecology Progress Series*. 72: 1-14.
- Krebs, C. J. 1999. *Ecological methodology*. Addison-Wesley Educational Publishers, Inc. Menlo Park, CA. 620pp.
- León C, 2004. Piezas de un rompecabezas: dimensión socioeconómica de las costas de México. En: E. rivera-Arriaga; G. Villalobos; I. Azuz Adeath y F. Rosado (eds). *Manejo Costero en México*. SEMARNAT, UAC, CETYS, UQROO. 654 p.
- Levin, S and R. T. Paine. 1974. Disturbance patch formation, and community structure. *Proceedings of the National Academy of Science* 71:2744-2747.
- Levin P. S. and Beth F. K. 2003. Publication of marine conservation paper: Is conservation biology too dry?. *Conservation biology*. 18.4: 1160-1662.
- Littler, M. M. 1980. Overview of the rock intertidal system of Southern California. Pages 265-306 in D. M. Power, editor. *The California islands: proceeding of a multidisciplinary symposium*. Santa Barbara Museum of Natural History, Santa Barbara, California, USA.
- López- Ramírez. P. E. 1993. variaciones diurnas de algunos efectos producidos por la descarga del material orgánico introducido por la UABC-Unidad Ensenada, en la línea de costa cercana al efluente, durante noviembre de 1992. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Marinas. UABC. Ensenada, Baja California. 92pp.
- Loza, L. E. 1999. Legislación, política y gestión sobre humedales. En: Abarca y Herzig (ed). 1999. *Manual para el Manejo y la Conservación de los Humedales en México*.
- May, R. M. 1992. Bottoms up for the oceans. *Nature*. 357: 278-279.
- Mendoza-Espinoza, L. G. 2001. Manual de operación de la planta de tratamiento de aguas residuales de la Universidad Autónoma de Baja California, Unidad Ensenada. Programa Integral para el Manejo del

- agua (P.I.M.A). Instituto de Investigaciones Oceanológicas. Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, Baja California. 109pp
- Nilsson, P. 1998. Criteria for the selection of marine protected areas. Report 4834. Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm, Sweden.
- Niparajá, A.C. y XII Ayuntamiento de La Paz, B.C.S. 2007. Estudio Previo Justificativo para la Creación de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica y de Interés de la Comunidad, Balandra. La Paz, B.C.S. México.*
- Ojeda, L. 2004. Reporte de servicio social como parte del proyecto "Corredor Turístico". UABC.
- Ortiz-Lozano. L. D. 2002. Problemática ambiental, actores y conflictos de uso en barra del Tordo, Tamaulipas. Tesis de Maestría. Colegio de la Frontera Norte. México. 70 p.
- Pacheco-Ruíz. I. 1982. Algas pardas (Phaeophyta) de la Costa del Pacífico. Entre Bahía Todos Santos y la frontera con Estados Unidos de América. *Ciencias Marinas* 8(1) 64:77.
- Paine, R. T and S. A. Levin. 1981. Intertidal landscapes: disturbance and the dynamics of pattern. *Ecological Monographs*. 51(2): 145-178.
- Pámanes, G. L y Chee, B. G. 1976. Ecología de la zona de entremareas de la Bahía de Todos Santos. *Ciencias Marinas* Vol. 3 (1).
- Peterson, C. H. 1991. Intertidal zonation of marine invertebrates in Sand and mud. *American Scientist*. 79: 236-249.
- Pielou, E. C 1975. *Ecological diversity*. A Wiley-Interscience-Publication. Halifax, Nueva Escocia. 165pp.
- Pielou, E. C 1978. *Population and community ecology, principals and methods*. Gordon and Breach, Science Publishers, New York. 424pp
- Pielou, E. 1984. *The interpretation of Ecological Data: A Primer Classification and Prediction*. A Wiley-Interscience-Publication. USA. 263pp.

- Povey, A and Keough M. K. 1991. Effects of trampling on plant and animal populations on rocky shores. *Oikos*. 61: 355-368.
- Ramsey, Fred L. and Daniel W. Schafer. 1997. *The Statistical Sleuth: A Course in Methods of Data Analysis*. Duxbury Press: Belmont CA.
- Ricketts, E. y J. Calvin. 1968. *Between Pacific Tides*. Stanford University Press. Stanford, California. 614p.
- Rodríguez-Villanueva. L. V. 2005. Estructura de las comunidades de invertebrados macrobentónicos y su relación con variables físico-químicas del sedimento en la zona costera de Tijuana-Ensenada, Baja California, México. Tesis de Doctorado. Facultad de Ciencias Marinas, UABC. Ensenada, B. C. 264pp.
- Salazar-Vallejo, S. I. 1991. Contaminación marina: Métodos de evaluación biológica. Centro de Investigaciones de Quintana Roo. Fondo de publicaciones y ediciones. Gobierno del Quintana Roo. 188pp.
- Sanders, H. L. 1968. Marine benthic diversity: a comparative study. *American Naturalist*. 102:243-282.
- Skewes. J. C. 2004. Conocimiento científico y conocimiento local: lo que las actores saben. Facultad e Ciencias Sociales. Universidad de Chile. *Moebio*. No. 19.
- Secretaria de Marina. 1974. Estudio Geográfico de la Región de Ensenada, B.C. Dirección General de Oceanografía y Señalamiento Marítimo, México D.F.
- Secretaria de Marina. Informe anual de productividad 1992. "Caracterización de la fauna bentónica del ambiente intermareal rocoso, en zonas afectadas por descargas de aguas residuales domésticas e industriales en la Bahía de Todos Santos, B.C". Responsable: 1er Mtre. S.C.M.A.OCEAN. Raúl Juárez Romero.
- Sobel. J. 1993. Conserving biological diversity through marine protected areas. *Oceanis*. 36: 19-26.
- Solbrig, O. T. 1994. The role of the International Council of Scientific Unions in Biodiversity and Global Change Research. En: Solbrig, O.T; H. M van Emden y P. G. van Oordt. (eds). 1994. *Biodiversity and the Global Change*, pp 3-8 CAB Internacional. U. K.

- Sousa, W. P. 1979a. Disturbance in marine intertidal boulder fields: the non equilibrium maintenance of species diversity. *Ecology* 60: 1225-1239.
- Sousa, W. P. 1979b. Experimental investigations of disturbance and ecological succession in a rock intertidal alga community.. *Ecological monographs*. 49:227-254.
- Sousa, W. P. 1980. The responses of a community to disturbance: the importance of successional age and species life histories. *Oecologia*. 45:72-81.
- Sousa, W. P. 1984. The role of disturbance in nature communities. *Annual Review of Ecology and Systematics*. 15:353-391.
- Sousa, W. P. 1985. Disturbance and Patch dynamics on rock intertidal shore. Pages 101-124 *in* The Ecology of Nature Disturbance and Patch Dynamics.
- Suchanek. H. 1994. Temperate coastal marine communities: biodiversity and tretas. *American Zoology*. 42: 100-114.
- Swarbrick, S. L. 1984. Disturbance, recruitment and competition in a marine invertebrate community. Dissertation. University of California, Santa Barbara, California, USA.
- The Nature Conservancy, 1995. Técnica de Análisis de Amenazas. The Nature Conservancy México.
- The Nature Conservancy (TNC), 2000. Esquema de las cinco S* para la conservación de sitios: un manual de planificación para la conservación de sitios y la medición del éxito en conservación. Vol.1, Segunda ed; Jun-2000, 62pp.
- Underwood. A. J and S. J. Kennelly. 1990. Pilot studies for designs of surveys of human disturbance of intertidal habitats in New South Wales (Australia). *Australian Journal of Marine and Freshwater Research*. 41(1): 165-174.
- Washington, H. G. 1984. Diversity, biotic and similarity individuosices. A review with special relevance to aquatic ecosystems. *Water Res*. 6:653-694.

- Waumann-Rojas. D. 1998. Macrofauna Béntica del Estero de Punta Banda, Ensenada, Baja California, México. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias Marinas. UABC. 119pp
- WCPA. 2000. World Commission on Protected Areas (WCPA) Best Practice Protected Area Guidelines Series No. 5. UICN. The World Conservation Union. 67 pp.
- WCMC. 2003. Protected Areas Database.
http://www.unepwcmc.org/protected_areas/individuosex.html.
- Wilhm, J. L. 1967. Comparasion of some diversity individuosices applied to populations of benthic macroinvertebrates in a stream receiving organic wastes. J. Wat. Pollut. Control Fed. 42:1673-1683.
- Wilhm, J. L and T. C. Dorris. 1966. Species diversity of macroinvertebrates in a stream receiving domestic and oil refinery effluents. Am. Midl. Nat. 76:427-449.
- Winkler. M. A. 1986. Tratamiento biológico de aguas de desecho. Editorial Limusa, México, D. F. 338pp.
- Yañes-Arancibia, A. 1986. Ecología de la zona costera. Analisis de siete tópicos. AGTE. S. A. México. 189pp.
- Zelder, J.. 1978. Public use effects in the Cabrillo National Monument intetidal zone. Project report for the U.S. departament of Interior National Park Service. Cabrillo National Monument, Point Loma, San Diego, California, USA.
- Zonneveld, I.S; 1988. Landscape Ecology and its application. En: Landscape Ecology and Management. Proceedings of the First Symposium of the Canadian Society for Landscape Ecology and Management: University of Guelph, May 1987. Editado por Michael R. Moss. Polyscience Publications Inc; Second Printing.

IX. ANEXOS

8.1 Entrevistas a investigadores y docentes de la UABC que realizan estudios en la playa rocosa de Punta Morro

Tabla 18. Entrevistas a investigadores y docentes de la UABC que realizan estudios en la playa rocosa de Punta Morro

FECHA	INFORMANTE CLAVE	ÁREA	OBSERVACIONES DEL INFORMANTE
21-Sep-04	M.C. Luis Ernesto Aguilar Rosas. M.C. Raúl Aguilar Rosas.	Ficología IIO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ La dificultad en hacer un análisis retrospectivo es la diferencia en las técnicas de muestreo de unos años a otros. Las especies que se mencionan en este muestreo están reportadas con otros nombres; sin embargo, son la misma especie. Esto modificará los resultados de presencia-ausencia. ➤ Hay especies que no habían sido registradas, sin embargo; eso no indica que no hayan estado en la zona desde años atrás. ➤ Hay 30 artículos que citan las algas de la playa rocosa Punta Morro. ➤ No consideran que la playa este alterada, porque las especies dominantes siguen estando presentes, salvo unas dos especies. ➤ Si estuviera alterada los pescadores no seguirían acudiendo a esta zona a extraer pulpo (aprox. 20 kg). ➤ La extracción no ha afectado, si acaso dos o tres especies, por ejemplo la especie nativa de esta área <i>Silvetia compressa</i> aun esta presente. ➤ La extracción que hacen los alumnos para prácticas de campo no afecta. ➤ Algo que puede afectar es que haya mas descargas, esto es crítico para el área. ➤ Un cambio significativo en la composición de especies se da por descargas fecales.
20-Oct-04 25-Oct-04	M.C. Eusebio Barreto Estrada	Ficología FC	<ul style="list-style-type: none"> ➤ No cuenta con información de muestreos, apuntes o practicas de especies en el área de estudio. ➤ Pero si recuerda la composición de especies, si se le muestran los trabajos recientes, él podría identificar si faltan algunas especies de las que él recuerda haber colectado hace veinte años. ➤ Revisó los resultados del muestreo 2004 y dio sus observaciones: los nombres que fueron dados a la zonación del intermareal están incorrectos y proporciona la corrección. ➤ Proporciono los nombres de las especies de algas que no están presentes en el muestreo del 2004 y de las que él recuerda que existían hace veinte años. ➤ Él considera que la contaminación es la causa, que pudo afectar a la fico-flora de Punta Morro y que, es provocada sobre todo por las descargas de agua contaminada que va directamente al mar.
22-Oct-04 28-Oct-04	Dr. Gorgonio Ruíz Campos	Ictiología FC	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pregunta porque no se hizo en el muestreo biológico-2004 un muestreo de peces, comenta que hubiera sido bueno aprovecharlo. ➤ Proporcionó información sobre el muestreo de peces que él realizó en otoño e invierno de 1984-1985, en donde existe información sobre el contenido estomacal de los peces que fueron objeto de estudio en el artículo "Hábitos y relaciones tróficas de un elenco íctico en el intermareal rocoso de la Bahía de Todos Santos, Baja California, México: Otoño-Invierno. Gorgonio Ruíz Campos y M. Gregory Hammann)
3-Nov-04 8-Nov-04	Dr. Dora Waumann	Zoología FCM	<ul style="list-style-type: none"> ➤ No cuenta con información para el análisis retrospectivo, ya que cuando realizaba prácticas de campo con sus alumnos era en <u>lugares menos contaminados</u> que en el área que colinda con UABC. ➤ La información que ella tiene es de otras zonas, por ejemplo Ejido Eréndira y en el Estero.

FECHA	INFORMANTE CLAVE	ÁREA	OBSERVACIONES DEL INFORMANTE
			<ul style="list-style-type: none"> > Sin embargo comentó, que le tocó observar que cuando estaban las descargas que se hacían en la zona del <i>campus</i> universitario, se formaban hileras de caracoles, tegulas y esponjas. A partir de que ya no están dichas descargas esas comunidades disminuyeron, probablemente se estén reorganizando.
25-Nov-04	M. C Guillermo Ballesteros	FCM	<ul style="list-style-type: none"> > No tiene ningún documento que pueda servir para el propósito del proyecto "Andador Turístico". > Si ha visto cambios respecto a la composición de especies, comenta que lo que ya no ha visto son poliquetos. > Sobre las posibles causas de estos cambios, él opina que lo más fácil o cómodo sería decir que por elementos antropogénicos; sin embargo expresa que aunque esto pueda ser una de las causas, hay que realizar estudios que nos lleven a determinarlas realmente.
25-Nov-04	M. C. Alberto Gálvez	IIO	<ul style="list-style-type: none"> > Él no tiene muestreo efectuados hace veinte años, pero sugirió contactar al Mtro. Enrique Valenzuela, ya que dicho maestro tenía información de mucha utilidad para el desarrollo del proyecto. > Con respecto a los cambios en la composición de especies, menciona: la especie que ya casi no ha observado en la zona de estudio es <i>Pelvetia</i>. Sobre las causas de esto comenta que tal vez no se estén dando las condiciones óptimas para que la germinación de la planta prospere.
17-Nov-04	M. C. Ernesto Campos González	FC	<ul style="list-style-type: none"> > Solicito que la Dra. Gabriela Montaña le proporcionara mayor información sobre el proyecto del "Andador Turístico" > En enero él le proporcionaría a la Dra. Montaña los documentos derivados de estudios llevados a cabo por él y que considera pueden ser de mucha utilidad.
29-Nov-04	Mtro. Enrique Valenzuela	FCM	<ul style="list-style-type: none"> > Sobre los documentos que facilitaría comento que fueron derivados de estudios que llevaron acabo conjuntamente con el Dr. Eugenio Carpizo y tenía que consultarlo con dicho investigador y que posteriormente se comunicaría.
Enero-05	Dra. Elizabeth Orellena		<ul style="list-style-type: none"> > No cuenta con información o documentos que puedan ser de utilidad par el proyecto, ya que en las prácticas de sus alumnos ellos no identificaban especies, y que debido a esto ella no lo consideraba confiable.

8.2 Tabla estructurada de abundancia de invertebrados para Punta Morro

Tabla 19. Tabla estructurada de abundancia de invertebrados. Rompeolas-King Coronitas (RC), Frente al Instituto de Investigaciones Oceanológicas (IIO), Frente a la Facultad de Ciencias (FCM), Frente al Instituto de Desarrollo Educativo (IDE), Frente al Hotel Punta Morro (HPM).

NO.	ESPECIES	TOTALES	RC	IIO	FCM	IDE	HPM
1	<i>Littorina sp</i>	2774	598	674	430	1069	3
2	<i>Tegula gallina</i>	1896	1424	0	5	228	239
3	<i>Mytilus californicus</i>	1708	0	463	9	1230	6
4	<i>Tegula sp</i>	942	0	434	433	0	75
5	<i>Collisela scabra</i>	671	74	276	47	95	179
6	<i>Mopalia sp</i>	490	59	133	41	110	147
7	<i>Fisurella volcano</i>	386	216	56	31	4	79
8	<i>Strongylocentrotus purpuratus</i>	364	18	23	113	44	166
9	<i>Collisella instabilis</i>	326	190	8	0	26	102

NO.	ESPECIES	TOTALES	RC	IIO	FCM	IDE	HPM
10	<i>Collisela sp</i>	390	0	165	67	0	83
11	<i>Anthopleura elegantissima</i>	281	9	22	27	196	27
12	<i>Pagurus hisutiuculus</i>	239	148	0	11	7	73
13	<i>Ophioderma panamense</i>	225	14	71	75	17	48
14	<i>Pagurus samuelis</i>	210	0	47	83	72	8
15	<i>Ophioplocus esmarki</i>	159	28	11	16	6	98
16	<i>Tetraclita rubescens</i>	131	0	0	0	131	0
17	<i>Lottia gigantea</i>	105	33	5	23	0	44
18	<i>Anthopleura xanthogrammica</i>	104	2	5	50	0	47
19	<i>Collisella limatula</i>	90	29	0	0	31	30
20	<i>Pollicipes polymerus</i>	88	0	66	0	22	0
21	<i>Tegula funebris</i>	78	1	0	46	0	31
22	<i>Acmea mitra</i>	67	0	0	67	0	0
23	<i>Ophionereis annulata</i>	67	12	0	1	22	32
24	<i>Collisela pelta</i>	51	36	4	0	9	2
25	<i>Septifer bifurcatus</i>	45	0	45	0	0	0
26	<i>Ophiotrix spiculata</i>	36	0	10	0	4	22
27	<i>Acanthina lugubris</i>	35	0	7	1	25	2
28	<i>Astrea undosa</i>	32	1	2	13	11	5
29	<i>Diodora aspera</i>	31	2	0	0	11	18
30	<i>Amphipholis squamata</i>	28	0	0	6	0	22
31	<i>Leucapinella callomarginata</i>	27	26	0	0	1	0
32	<i>Maxwellia gemma</i>	27	13	6	3	3	2
33	<i>Pachygrapsus crassipes</i>	26	2	2	1	0	21
34	<i>Heptacarpus sp</i>	20	13	0	0	7	0
35	<i>Volvarina sp</i>	20	19	0	0	1	0
36	<i>Acanthina paucilirata</i>	16	0	0	15	0	1
37	<i>Notoacmea depicta</i>	16	0	0	0	0	16
38	<i>Kelletia kelletii</i>	15	15	0	0	0	0
39	<i>Megathura crenulata</i>	15	10	4	1	0	0
40	<i>Ophiotrix rudis</i>	15	0	0	15	0	0
41	<i>Acanthina punctulata</i>	14	1	0	0	12	1
42	<i>Roperia poulsoni</i>	12	0	0	3	2	7
43	<i>Thealia coriacea</i>	11	11	0	0	0	0
44	<i>Caliostoma gemmulatum</i>	10	3	0	0	0	7
45	<i>Crepidula adunca</i>	10	0	0	0	6	4
46	<i>Dermasterias Imbricata</i>	9	9	0	0	0	0
47	<i>Notoacmea scutum</i>	8	3	1	0	4	0
48	<i>Ophiotrix sp</i>	8	0	0	8	0	0
49	<i>Phragmatopoma californica</i>	19	0	8	0	0	0
50	<i>Ostrea sp</i>	7	0	7	0	0	0
51	<i>Amphiodia occidentalis</i>	5	2	3	0	0	0
52	<i>Ceratosstoma folliatum</i>	5	0	5	0	0	0
53	<i>Crepidula onix</i>	5	0	0	0	5	0
54	<i>Olivella sp</i>	5	0	0	0	5	0
55	<i>Urosalpinx sp</i>	5	0	0	0	4	1

NO.	ESPECIES	TOTALES	RC	IIO	FCM	IDE	HPM
56	<i>Diodora arnoldi</i>	4	0	0	0	1	3
57	<i>Lophopaneopeus bellus bellus</i>	4	4	0	0	0	0
58	<i>Collisela asmi</i>	4	3	0	0	0	0
59	<i>Macron lividus</i>	3	0	0	0	1	2
60	<i>Octopus sp</i>	3	0	1	1	0	1
61	<i>Petrolisthes sp</i>	3	0	0	0	0	3
62	<i>Strongylocentrotus franciscanus</i>	3	0	0	1	0	2
63	<i>Aplysia californica</i>	2	0	0	1	0	1
64	<i>Ceratostoma nuttalli</i>	2	1	0	0	1	0
65	<i>Mitrella sp</i>	2	2	0	0	0	0
67	<i>Ocenebra sp</i>	2	0	0	0	1	1
68	<i>Tegula brunnea</i>	2	0	0	2	0	0
69	<i>Amphissa sp</i>	1	1	0	0	0	0
70	<i>Helcampa decententaculata</i>	1	1	0	0	0	0
71	<i>Hemigrapsus nudus</i>	1	1	0	0	0	0
72	<i>Mitra sp</i>	1	1	0	0	0	0
73	<i>Norrisia norrisi</i>	1	0	0	0	0	1
74	<i>Petalocochus sp</i>	1	0	0	1	0	0
75	<i>Petrolisthes cabrilloi</i>	1	1	0	0	0	0
76	<i>Pododesmus cepio</i>	1	0	1	0	0	0
77	<i>Chthamalus fissus</i>	%	%	%	%	%	%
	Numero total de individuos	12421	3036	2565	1647	3424	1662
	Numero total de especies	77	41	32	35	38	44

8.3 Análisis retrospectivo: Listado de especies

Tabla 20. Listado general de las especies de invertebrados del intermareal rocoso de Punta Morro (77 especies) presentadas de manera cronológica. Se representa con una X la presencia de especies para cada uno de los años de muestreo.

Especies	2004	1992	1982	1972
<i>Acanthina lugubris</i>	X			
<i>Acanthina paucilirata</i>	X			
<i>Acanthina punctulata</i>	X			
<i>Acanthina spirata</i>				X
<i>Acmaea mitra</i>	X			
<i>Acmaea testudinalis</i>				X
<i>Aletes squamigerus</i>				X
<i>Amphiodia occidentales</i>	X			
<i>Amphipholis squamata</i>	X			
<i>Anthopleura elegantissima</i>	X			
<i>Anthopleura xanthogrammica</i>	X	X	X	X
<i>Aplycia californica</i>	X			
<i>Astrea undosa</i>	X	X	X	
<i>Astrometis sertullifera</i>	X			
<i>Balanus balanoides</i>				X
<i>Balanus glandula</i>	X	X	X	X

Especies	2004	1992	1982	1972
<i>Balanus tintinnabulum</i>				X
<i>Caliostoma gemmulatum</i>	X			
<i>Caprella californica</i>				X
<i>Ceratostoma folliatum</i>	X			
<i>Ceratostoma nuttalli</i>	X			
<i>Chama pelucida</i>				X
<i>Chthamalus microtretus</i>				X
Chthamalus fissus	X	X	X	X
<i>Collisela asma</i>	X	X		X
<i>Collisela pelta</i>	X	X		X
<i>Collisela scabra</i>	X	X		
<i>Collisella digitalis</i>		X		X
<i>Collisella instabilis</i>	X			
<i>Collisella limatula</i>	X	X		
<i>Collisella ochracea</i>		X		
<i>Collisella strigatella</i>		X		
<i>Crepidula adunca</i>	X			
<i>Crepidula onix</i>	X			
<i>Cyanoplax hartwegii</i>		X		
<i>Dermasterias imbricata</i>	X			
<i>Diodora Arnoldo</i>	X			
<i>Diodora aspera</i>	X			
Figurella volcano	X	X	X	X
<i>Haliotis cracherodi</i>				X
<i>Haliotis rufecens</i>				X
<i>Halosoma viridintestinale</i>				X
<i>Helcampa decemtentaculata</i>	X			
<i>Hemigrapsus nudus</i>	X			X
<i>Heptacarpus clarki</i>	X			
<i>Jassa falcata</i>		X		
<i>Kelletia kelletii</i>	X			
<i>Lepidozona californiensis</i>		X		
<i>Lepidozona mertensii</i>		X		
<i>Leptoplana</i>				X
<i>Leucapinella callomarginata</i>	X			
<i>Ligia occidentales</i>			X	X
<i>Littorina planaxis</i>				X
<i>Littorina scutulata</i>		X	X	X
<i>Littorina sp</i>	X			
<i>Lophopaneopeus bellus</i>	X			
<i>Lottia gigantea</i>	X	X		X
<i>Lytechinus pictus</i>		X		
<i>Macron lividus</i>	X	X		
<i>Maxwellia gemma</i>	X	X		
<i>Megathura crenulata</i>	X			
<i>Melampus olivaceus</i>		X		

Especies	2004	1992	1982	1972
<i>Mitra</i> sp	X			
<i>Mitrella</i> sp	X			
<i>Mopalia</i> sp	X			X
<i>Mytilus californicus</i>	X	X	X	X
<i>Mytilus edulis</i>		X	X	
<i>Neotrypaea affinis</i>	X			
<i>Nereis</i> sp				X
<i>Norrisia norrisi</i>	X			
<i>Notoacmea depicta</i>	X			
<i>Notoacmea fenestrata</i>		X	X	
<i>Notoacmea scutum</i>	X	X		
<i>Nusella emarginata</i>			X	
<i>Nutallina fluxa</i>			X	X
<i>Ocenebra poutsoni</i>			X	
<i>Ocenebra</i> sp	X			
<i>Octopus</i> sp	X			
<i>Olivella</i> sp	X			
<i>Ophioderma panamense</i>	X		X	
<i>Ophionereis annulata</i>	X			
<i>Ophioplocus smarkii</i>	X			
<i>Ophiotrix rudis</i>	X			
<i>Ophiotrix</i> sp	X			
<i>Ophiotrix spiculata</i>	X			
<i>Ostrea</i>	X			
<i>Pachigrapsus crassipes</i>	X	X	X	X
<i>Pachycheles rudis</i>				X
<i>Pagurus hisutiuculus</i>	X			
<i>Pagurus samuelis</i>	X	X	X	
<i>Pareuritue californica</i>	X			
<i>Patiria miniata</i>			X	X
<i>Petalocochus</i> sp	X			
<i>Petrolisthes cabrilloi</i>	X			
<i>Petrolisthes</i> sp	X		X	
<i>Phragmatopoma californica</i>	X			X
<i>Pisaster brevispinus</i>				X
<i>Pisaster ochraceus</i>				X
<i>Pododesmos ceplo</i>	X			
<i>Pollicipes polymerus</i>	X			X
<i>Polydora</i> sp		X		
<i>Pseudome latoma</i>	X			
<i>Pteropurpura festiva</i>		X		
<i>Roperia poulsoni</i>	X			
<i>Sabellaria cementarium</i>		X		
<i>Septifer bifurcatus</i>	X	X	X	
<i>Spirorbis</i> sp				X
<i>Strongylocentrotus franciscanus</i>	X			

Especies	2004	1992	1982	1972
<i>Strongylocentrotus purpuratus</i>	X			
<i>Tegula aureotincta</i>		X		
<i>Tegula brunnea</i>	X			
<i>Tegula eiseni</i>				X
<i>Tegula funebris</i>	X	X	X	X
<i>Tegula gallina</i>	X	X	X	
<i>Tegula pulido</i>		X		
<i>Tegula sp</i>	X			
<i>Tetraclita rubescens</i>	X	X		
<i>Tetraclita squamosa</i>			X	X
<i>Thealia coriacea</i>	X			
<i>Uca crenulata</i>		X		
<i>Urosalpinx sp</i>	X			
<i>Volvarina sp</i>	X			

8.4 Encuesta Universitaria



ESTIMADO UNIVERSITARIO:

Estamos realizando un estudio para conocer la opinión de los Universitarios sobre la playa rocosa de Punta Morro, ubicada frente la UABC. Con tu opinión apoyaremos las propuestas para su conservación y aprovechamiento. Por lo que tu participación es muy importante.

INSTRUCCIÓN: Coloca en los paréntesis la opción elegida.

1. OCUPACIÓN ()

- a) Directivos
- b) Personal Académico
- c) Personal Administrativo
- d) Personal de Mantenimiento

e) Estudiante

¿De que licenciatura o postgrado? _____

2. ¿HAS VISITADO LA PLAYA ROCOSA UBICADA FRENTE LA UABC? ()

- a) Sí
- b) No

3. ¿CUÁL ES LA RAZÓN POR LO QUE LA VISITAS O NO?

4. ¿CUANTAS VECES VAS A ESTA PLAYA? ()

SEMANA

- a. 5 a 7 Veces
- b. 3 a 4 Veces
- c. 1 a 2 Veces

MES

- d. 3 a 4 Veces
- e. 1 a 2 Veces

AÑO

- f. 9 a 12 Veces
- g. 5 a 8 Veces
- h. 1 a 4 Veces

5. ¿QUÉ ACTIVIDADES REALIZAS EN ESTA PLAYA?

6. ¿HAS REALIZADO PRACTICAS DE CAMPO EN ESTA PLAYA? ()

- a) Sí ¿DE QUÉ MATERIA? _____
- b) No

7. ¿CUÁNDO VIENES A ESTA PLAYA, TE LLEVAS ALGO DE RECUERDO? ()

- a) Sí
- b) No
- c) A veces

8. ¿QUÉ TE LLEVAS DE RECUERDO? ()

- a) Piedras
 - b) Conchas
 - c) Organismos vivos
 - d) Basura
- Otro _____

9. ¿QUÉ ES LO QUE TE GUSTA DE ESTA PLAYA?

10. ¿QUÉ NO TE GUSTA?

11. ¿QUÉ PROPONDRÍAS PARA QUE SEA UN LUGAR MÁS ATRACTIVO PARA VISITARLA?

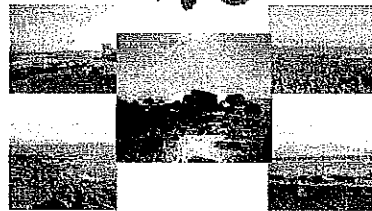
12. ¿QUIÉN CREES QUE DEBA SER RESPONSABLE EN CUIDARLA Y PORQUÉ?

13. ¿CONOCES EL PROYECTO QUE SE ESTA REALIZANDO EN ESTA PLAYA :

"ANDADOR TURÍSTICO-ECOLÓGICO UNIVERSITARIO"

- a) Sí
- b) No

Agradecemos tu tiempo e interés en responder esta encuesta!



Comentarios e informes: Raquel Segura Aguilar, rso30@uabc.mx
Maestría en Manejo de Ecosistemas en Zonas Áridas Tel. 1741560 Ext 126