

Informe final* del Proyecto BJ002

Uso y monitoreo de los recursos naturales en el Corredor Biológico Mesoamericano (áreas focales Xpujil-Zoh Laguna y Carrillo Puerto)

Responsable: Dra. María del Carmen Pozo de la Tijera
Institución: El Colegio de la Frontera Sur
Unidad Chetumal
Museo de Zoología
Dirección: Av. Centenario km 5.5, Chetumal, Qro, 77900 , México
Correo electrónico: cpozo@ecosur-qroo.mx; cpozo@flmnh.ufl.edu
Teléfono/Fax: 01(983) 835 0440 ext 230 Fax: ext 240 Tel. USA: 001 52 352 3737865
Fecha de inicio: Octubre 31, 2003
Fecha de término: Octubre 25, 2007

Principales resultados: Base de datos, Informe final, Cartografía, Hoja de cálculo

Forma de citar el informe final y otros resultados:** Arce Ibarra, A. M. Subproyecto Peces: En: Pozo de la Tijera, M del C y S. Calmé. 2005. Uso y monitoreo de los recursos naturales en el Corredor Biológico Mesoamericano (áreas focales Xpujil-Zoh Laguna y Carrillo Puerto). El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal. **Informe final Subproyecto Peces SNIB-CONABIO BJ002. México D. F.**

Colaboradores

Aixel Maya Martínez	José Angel Cohuó Collí
Alejandro de Alba Bocanegra	José del Carmen Pech
Alejandro Franco	José Sánchez
Ana Maribel Cima Velázquez	Lucero de Abril Chuc Maldonado
Ana Minerva Arce Ibarra	Manuel Santiz Hernández
Angélica Navarro Martínez	Margarito Tuz Novelo
Angélica Padilla Hernández	Maria Manzón Che
Aristeo Hernández Sánchez	Martijn Wetering
Arsenio Xool Ek	Mauro Sanvicente López
Birgit Schmook	Michelle Guerra Roa
Caribel Yuridia Lopez	Miguel Xijún Kantun
Cecilia Elizondo	Mirza del Rocío Chablé Jiménez
Dalia L. Hoil	Noemí Salas Suárez
Emigdio May Uc	Oscar Ramírez Rocha
Enrique Escobedo Cabrera	Rogel Villanueva Gutiérrez
Erika Pérez Verdejo	José Rogelio Cedeño Vázquez
Felipe Brizuela	Romel René Calderón Mandujano
Fernando Zamudio Acedo	Suzanne Schonck
Gerónimo Méndez Díaz	Virgen Canul
Henricus. F.M. Vester	Wilberto Colli Ucán

Resumen:

En el proyecto "Uso y monitoreo de los recursos naturales en el Corredor Biológico Mesoamericano (Áreas Focales Xpujil-Zoh Laguna y Carrillo Puerto)" se pretende dar continuación a varios proyectos iniciados por investigadores de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) en las zonas focales de Carrillo Puerto y de Xpujil-Zoh Laguna. De manera especial, se pretende integrar la información de diversos tipos de aprovechamientos de los que ya se tienen antecedentes y que continuarán siendo evaluados en el periodo de duración del proyecto, en dichas áreas focales. Los tipos de aprovechamientos van desde los maderables, no

maderables, de fauna silvestre, pesquerías y apicultura hasta los de uso ecológico recreativo, como es el caso del llamado Ecoturismo; las modalidades de los aprovechamientos abarcan aspectos de autoconsumo y los comerciales. Para su ejecución, hemos convocado la participación de investigadores y técnicos de El Colegio de la frontera Sur, unidad Chetumal, ha este esfuerzo se nos unieron dos exalumnos de la maestría como responsables de dos de los doce subproyectos que conforman el proyecto. También se contratará y capacitará personal con fondos de este financiamiento. Por otra parte, uno de los objetivos principales de esta convocatoria advierte la necesidad de monitorear los aprovechamientos que se desarrollan en este Corredor Biológico, por lo que en este proyecto daremos un taller de capacitación a ejidatarios locales para iniciar con la formación de una red de monitoreo llevada a cabo por residentes de las áreas focales que cuenten con bases teóricas y con métodos homogéneos que permitan la comparación de los resultados obtenidos a través del tiempo y del espacio. A estos grupos capacitados se les proveerá de equipo y formatos para registrar sus observaciones. Como principal resultado pretendemos obtener un diagnóstico comparativo de los aprovechamientos estudiados en las dos áreas focales y como resultados colaterales tendremos folletos, colecciones biológicas, mapas, actualizaciones de bases de datos y creación de otras. Además se capacitarán varios estudiantes y técnicos de campo en las diversas actividades realizadas en el área.

-
- * El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en www.conabio.gob.mx
 - ** El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.



ECOSUR



CONABIO

**USO Y MONITOREO DE LOS RECURSOS NATURALES EN EL CORREDOR
BIOLÓGICO MESOAMERICANO (ÁREAS FOCALES XPUJIL-ZOH LAGUNA Y
CARRILLO PUERTO)**

CLAVE BJ002

RESPONSABLES

Carmen Pozo

Sophie Calmé

COLABORADORES

Aixel Maya Martínez	José Angel Cohuó Collí
Alejandro de Alba Bocanegra	José del Carmen Pech
Alejandro Franco	José Sánchez
Ana Maribel Cima Velázquez	Lucero de Abril Chuc Maldonado
Ana Minerva Arce Ibarra	Manuel Santiz Hernández
Angélica Navarro Martínez	Margarito Tuz Novelo
Angélica Padilla Hernández	Maria Manzón Che
Aristeo Hernández Sánchez	Martijn Wetering
Arsenio Xool Ek	Mauro Sanvicente López
Birgit Schmook	Michelle Guerra Roa
Blanca Prado Cuéllar	Miguel Xijún Kantun
Caribel Yuridia Lopez	Mirza del Rocío Chablé Jiménez
Cecilia Elizondo	Noemí Salas Suárez
Dalia L. Hoil	Oscar Ramírez Rocha
Emigdio May Uc	Rogel Villanueva Gutiérrez
Enrique Escobedo Cabrera	Rogelio Cedeño Vázquez
Erika Pérez Verdejo	Romel René Calderón Mandujano
Felipe Brizuela	Suzanne Schonck
Fernando Zamudio Acedo	Virgen Canul
Gerónimo Méndez Díaz	Wilberto Colli Ucán
Henricus. F.M. Vester	

Chetumal, Quintana Roo, Noviembre de 2005



USO Y MONITOREO DE LOS RECURSOS NATURALES EN EL
CORREDOR BIOLÓGICO MESOAMERICANO (ÁREAS FOCALES
XPUJIL-ZOH LAGUNA Y CARRILLO PUERTO)

CLAVE BJ002

SUBPROYECTO PECES

RESPONSABLE

Ana Minerva Arce Ibarra

COLABORADORES

Aristeo Hernández Sánchez

Ana Maribel Cima Velázquez

Arsenio Xool Ek

José Angel Cohuó Collí

Chetumal, Quintana Roo, Noviembre de 2005

RESUMEN

El subproyecto peces, cuyo tema fue la pesca continental en el área focal Felipe Carrillo Puerto, realizó 25 salidas de campo, octubre de 2003 a mayo de 2005. Éste estuvo dirigido a caracterizar el uso comunitario estacional de 17 cuerpos de agua utilizados para la pesca en 9 comunidades localizadas en los ejidos Xhazil Sur y Anexos, Noh Cah, Felipe Carrillo Puerto y X-Maben. Durante la caracterización, se evaluó si existía alguna forma de manejo por las comunidades o si únicamente se realizaba recolección de la fauna. Se determinaron las especies objetivo e incidentales utilizadas para la pesca en todos los ecosistemas acuáticos visitados. Las especies objetivo estuvieron representadas por especies de la familia Cichlidae y Megalopidae mientras que las especies incidentales estuvieron representadas por las familias Characidae, Poeciliidae y Cichlidae. Por motivos de acceso para llevar a cabo los muestreos de fauna, únicamente se obtuvo un índice de diversidad íctica de Shannon (H') para 10 de los ecosistemas visitados, obteniéndose valores desde 0.2772 en la Laguna Azul (ejido X-Maben) a 0.6992 para Yax Laguna (ejido Noh Cah). En forma complementaria, el estudio incrementó en 166 registros la base de datos de peces (Biótica) S173; siendo 109 de ellos registros observados y 57 colectados para la colección ECO-Ch-P.

1. Introducción

Los cuerpos de agua epicontinentales incluyendo cenotes, lagunas y aguadas de Quintana Roo, han sido aprovechados históricamente por diversas comunidades rurales del estado. En primer lugar, y dado que éstos sistemas acuáticos de la región son la principal y en algunas zonas la única fuente de agua, se aprovechan para actividades vitales de subsistencia (e.g., cocina y alimentación).

Otras formas de aprovechamiento son la utilización del agua para las actividades agrícolas y para pescar fauna íctica -y ocasionalmente tortuga- para alimento en el hogar (Rojas-García, 1999). Con respecto al aprovechamiento de peces, se han realizado pocos estudios sistematizados sobre las comunidades del estado que los aprovechan, así como de otras características de la pesca que incluye su estacionalidad y las especies objetivo e incidentales que se capturan.

En 1999 se realizó el primer estudio detallado de la pesca en cuerpos de agua continentales de Quintana Roo (Rojas-García, 1999) y en particular, de la zona maya que ahora se encuentra inmersa en el área focal Felipe Carrillo Puerto del Corredor Biológico Mesoamericano (CBM). Otro estudio, el de Arce-Ibarra (2000), ha continuado las investigaciones sobre este tema pero aún falta mucha investigación por llevarse a cabo, ya que se desconoce el número total de los cuerpos de agua que se aprovechan, así como la forma del aprovechamiento.

El presente subproyecto, cuyo tema fue la pesca continental en el área focal Felipe Carrillo Puerto, estuvo dirigido a caracterizar el uso comunitario estacional de 17 cuerpos de agua utilizados para la pesca, determinando si existía alguna forma de manejo (reglas de uso o acceso) por la comunidad o si únicamente se realizaba

recolección de la fauna. Así también se determinaron las especies objetivo e incidentales utilizadas para la pesca y se calculó un índice de diversidad íctica para 10 cuerpos de agua.

En forma complementaria, el estudio tuvo como objetivo incrementar en 150 registros la base de datos de peces S173 en BIOTICA que la responsable de esta evaluación entregó a la CONABIO en 2000.

2. Material y métodos

El presente estudio tuvo dos componentes; el primero fue el social, el cual implicó trabajar con y entrevistar a varios habitantes de comunidades rurales; y otro biológico, que comprendió el trabajo de campo en los cuerpos de agua, obteniendo muestras de peces que formaban parte de los ecosistemas acuáticos aprovechados.

En cada ejido, se solicitó el permiso de las autoridades ejidales y cuando estuvieron presentes, de las civiles (Delegado o Subdelegado) para llevar a cabo el muestreo.

Una vez obtenido el permiso, las autoridades de cada comunidad proporcionaron una lista preliminar de las personas que les gustaba practicar la pesca y posteriormente, las primeras personas contactadas sugirieron que se contactara a otras más.

En general, el trabajar con comunidades rurales implicó un cambio sustancial en los calendarios de muestreo debido a que la gente que inicialmente se contactó necesitaba más tiempo para conocer y entender de qué trataba la investigación a la cual se le estaba invitando a participar. De esta forma, fueron necesarias más salidas de campo de las 10 originalmente programadas (operando dentro del presupuesto asignado al subproyecto y contando con la aportación complementaria de un proyecto de Fondos Mixtos de CONACYT-Gobierno del estado de Quintana Roo).

Así, de octubre 29 de 2003 al 22 de mayo de 2005 se realizaron 25 salidas de campo a 9 comunidades localizadas en cuatro ejidos del área focal Felipe Carrillo Puerto. Las salidas variaron de 2 a 7 días de duración; 5 de éstas fueron llevadas a cabo en compañía de habitantes que les gustaba practicar la pesca.

Los ejidos que participaron fueron Xhazil Sur y Anexos, Noh Cah, Felipe Carrillo Puerto y X-Maben. En las comunidades visitadas se completaron 42 entrevistas en formato semiestructurado (de Vaus, 1996) para conocer 5 aspectos básicos del aprovechamiento pesquero incluyendo 1) el nombre y localización de los cuerpos de agua utilizados para la pesca; 2) usuarios de la fauna y duración de las jornadas de pesca; 3) la composición y el destino de la captura de peces; 4) las reglas (cuando las hubo) de uso y acceso para pescar; y 5) conocer si existen (o existieron) actividades culturales relacionadas con la pesca en el área de estudio.

Debido a que en estudios anteriores ya se había trabajado el tema de la pesca en el ejido Xhazil Sur (e.g., Rojas-García, 1999; Arce Ibarra., A.M. 2000), la responsable del subproyecto peces decidió explorar nuevas áreas de pesca en otros ejidos de la zona maya y aledaños. Aunque cabe aclarar que las entrevistas semiestructuradas sí se aplicaron en Xhazil y que sólo el aspecto de los recorridos de las áreas de pesca no incluyó a este ejido porque ya habían sido recorridas por Rojas-García (1999).

En los muestreos biológicos se utilizaron los siguientes artes de muestreo y colecta: atarraya de monofilamento de 2.54 cm de abertura de malla y de 1.60 m de largo, anzuelo y cordel, botella de plástico (como trampa para peces) y red de miriñaque. A partir de los muestreos se calculó un índice de diversidad íctica de Shannon para 10 de los cuerpos de agua visitados. Los registros observados fueron tomados en cuenta para el cálculo del índice de diversidad, siempre y cuando no fueran capturados por alguno de los artes previamente mencionados.

Sobre la base de datos de ejemplares ícticos georeferenciados, se comprometieron un total de 150 registros; 50 de ellos con número de catálogo asociado y 100 observados.

3. Resultados

Los ejidos y comunidades que tomaron parte en el estudio se presentan en el cuadro 1. En dos ejidos, cuyos nombres no se incluyen en el cuadro 1, no se obtuvo el permiso de las autoridades para que el estudio se llevara a cabo. En los restantes, se obtuvieron permisos por escrito de las autoridades ejidales y/o civiles. A excepción de la comunidad de Noh Cah, los habitantes mostraron cierta desconfianza hacia el equipo de investigación argumentando dos cosas principales; la primera que durante la última década varios biólogos e investigadores les habían invitado a participar en proyectos (algunos de ellos productivos) que habían sido un fracaso porque no se había trabajado en forma continua, y la segunda, que otros biólogos ya les habían entrevistado pero que no conocían de qué les sirve a ellos este tipo de estudios. Es decir, ellos preguntaron que cuál sería el beneficio (incluyendo también el aspecto económico) para las comunidades si decidían participar en el estudio. Otro aspecto que mencionaron fue que si el equipo de investigadores eran inspectores (de alguna oficina de gobierno) que venían a imponer restricciones a la pesca local. Por lo anterior, no se contó con el 100% de participación de las personas contactadas. Por ejemplo, en los ejidos donde se obtuvo permiso, el porcentaje de las personas que decidieron no tomar parte en las entrevistas fue de 31.14% (cuadro 1).

A excepción de las tres comunidades del ejido Xhazil, en las restantes se tuvo cierta dificultad para comunicarse (fluidamente) con algunos habitantes locales debido al idioma maya que se habla en la zona. Lo anterior fue notorio durante algunas entrevistas cuando se les preguntaba algún aspecto y la respuesta no correspondía con lo que se había preguntado. Este aspecto de dificultad en la comunicación fue más notorio en las comunidades de Noh Cah (ejido Noh Cah) y en San Antonio Nuevo (ejido X-Maben). Este problema se solucionó contratando una asistente de investigación

quién fue la intérprete Maya-Español, quien trabajó de forma permanente durante la segunda parte del estudio.

Cuadro 1. Ejidos y comunidades que participaron en el subproyecto peces.

Ejido	Comunidades	Número de entrevistas aplicadas	Núm. de personas que no desearon participar
Noh Cah	Noh Cah	7	0
X-Maben	“Señor” José María Pino Suárez San Antonio Nuevo	16	14
X-Hazil Sur y Anexos	Xhazil Sur Uh May Chanchah V.	11	3
Felipe Carrillo Puerto	Pucté Felipe Carrillo Puerto	8	2
Total: 4	9	42 (68.85 %)	19 (31.14 %)

3.1. Nombre y localización de cuerpos de agua utilizados para la pesca

Se identificaron 17 cuerpos de agua (lagunas y cenotes) donde se practica la pesca; 16 dentro del área focal Felipe Carrillo Puerto y 1 fuera de ella (cuadro 2).

Cuadro 2. Lagunas, cenotes y aguadas utilizadas para la pesca por habitantes de comunidades localizadas en el área focal Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo.

N	Nombre	Usuarios del Ejido	Localización (N, O)
1	Yax Laguna/ Laguna Tortugas	Noh Cah	19° 25' 14.2" N 088° 10' 12.2" O
2	Laguna Azul: área del cenote interno	X-Maben	19° 52' 48.6" N 088° 05' 08.3" O
3	Chan Laguna(1)	X-Maben	19° 52.0' 18.0" N 088° 04' 21.9" O
4	Cenote Don Carmen	X-Maben	19° 51' 57.1" N 088° 04' 01.3" O
5	Cenote(1)	X-Maben	19° 52.0' 26.3" N 088° 04' 31.9" O
6	Laguna de San Antonio	X-Maben	19° 53.0' 8.3" N 088° 00' 42.1" O
7	X-Ca lot ek (1)	X-Maben	19° 45' 25.2" N 087° 55' 20.6" O

Cuadro 2. (Continuación)

<i>N</i>	<i>Nombre</i>	<i>Usuarios del Ejido</i>	<i>Localización (N, O)</i>
8	X-Ca lot ek (2)	X-Maben	19° 45' 27.6" N 087° 55' 12.5" O
9	Laguna Ocom	Felipe Carrillo Puerto/ Santa Isabel	19° 27' 55.8" N 088° 06' 22.6" O
10	*Laguna de los Padres	Felipe Carrillo Puerto	19° 36' 23" N 087° 59' 17" O
11	*Cenote cercano a L. de los Padres	Felipe Carrillo Puerto	19° 36' 22.2" N 087° 59' 18.6" O
12	Laguna Mangos	Felipe Carrillo Puerto	19° 30' 21.1 N 088° 01' 35.1 O
13	Laguna Pucté	Felipe Carrillo Puerto	19° 28' 10.1" N 088° 04' 45.7" O
14	Balam Nah	Felipe Carrillo Puerto	19° 28' 30.1" N 088° 03' 59.8" O
15	Laguna del Rancho San Miguel	Felipe Carrillo Puerto	19° 36' 40.1" N 088° 00' 54.6" O
16	Laguna Hilario	Felipe Carrillo Puerto	19° 28' 28.1" N 088° 03' 10.8" O

* Estos ecosistemas acuáticos ya habían sido objeto de muestreo de otro proyecto, y la visita sólo fue para conocer qué comunidades y ejidos los aprovechaban para pescar.

El área de pesca de la laguna Nopalitos (la número 17), la cual se encuentra fuera del área focal Felipe Carrillo Puerto, se localizó dentro del CBM, en el ejido José María Pino Suárez, municipio Solidaridad, a los 20° 06' 23.1" latitud Norte y 087° 34' 56.6" longitud Oeste.

3.2. Usuarios de la fauna y jornadas de pesca

Los usuarios de la fauna íctica de los cuerpos de agua localizados en los ejidos visitados, fueron principalmente campesinos dedicados a la agricultura tradicional (o "milpa"), quienes alternativamente trabajaban en la cacería de subsistencia, la producción de miel, el criadero de animales de traspatio, la producción de hortaliza, la producción de árboles frutales y la recolección de frutos y vegetación secundaria ("acahuales") de la selva.

En los ejidos Xhazil Sur, Felipe Carrillo Puerto y X-Maben que en ocasiones cuentan con permisos anuales para extracción forestal (madera preciosa, dura y blanda), algunas personas que practicaban la pesca se dedicaban también al trabajo de extracción de madera.

En varios casos, quienes practicaban la pesca fueron empleados de gobierno, mientras que otros se dedicaban a pequeños negocios propios, tales como talleres eléctricos, reparación de ventiladores, carpintería y tiendas de abarrotes.

Los métodos de pesca que se registraron para pescar fueron los denominados “pasivos”; y particularmente, se detectó el uso del anzuelo y cordel en el 100% de los entrevistados. En este caso, “pasivo” significa que no se manipula activamente el arte de pesca (como las redes de arrastre) sino que se lanza al agua y se espera hasta que se advierte que el pez ya mordió el anzuelo y posterior a ello, se recupera el anzuelo y el pez (Bjordal, 2002).

Sin embargo, algunas personas (3%) también reportaron que ocasionalmente usan un método “activo”, que incluyó al arpón rústico hecho a base de madera de caoba. En este caso, “activo” denota que quien va a pescar busca visualmente a la presa (pez) y la persigue hasta capturarla.

Las jornadas de pesca y su frecuencia variaron por comunidad y por sitio de pesca (cuadro 3).

Cuadro 3. Duración de las jornadas de pesca por comunidad.

Comunidad	Tiempo de pesca
Noh Cah	De 1 a 4 horas; entre las 5:00 y 10:00 A.M.
“Señor”	De 2 a 9 horas; entre las 5:00 A.M. y 2:00 P.M.
J.M.Pino Suárez (ejido X-Maben)	De 2 a 5 horas; entre las 8:00 A.M. y las 6:00 P.M.
San Antonio Nuevo	De 4 a 8 horas; entre las 6:00 A.M. y 3:00 P.M.
Xhazil Sur	De 2 a 8 horas; entre las 5:00 A.M. y 3:00 P.M.
Uh-May	De 3 a 8 horas; entre las 6:00 A.M. y 4:00 P.M.
Chancah V.	De 3 a 8 horas; entre las 6:00 A.M. y 3:00 P.M.
Pucté	De 2 a 5 horas; entre las 5:00 A.M. y 10:00 A.M.
Felipe Carrillo Puerto	De 2 a 8 horas; entre las 6:00 A.M. y 5:00 P.M.

3.3. Composición de especies y destino de los peces capturados

El recurso íctico que forma la base del aprovechamiento pesquero en el área focal Carrillo Puerto es diverso y sus especies estuvieron representadas por 5 órdenes, 6 familias, 14 géneros y 18 especies y su lista taxonómica se muestra a continuación:

Lista Taxonómica.....

Clase: Actinopterygii

Orden: Elopiformes

I. Familia Megalopidae

1. *Megalops atlanticus*

Orden: Characiformes

II. Familia Characidae

2. *Astyanax aeneus*

- Orden:** Siluriformes
III. Familia Pimelodidae
3. *Rhamdia guatemalensis*
- Orden:** Cyprinodontiformes
IV. Familia Poeciliidae
4. *Belonesox belizanus*
5. *Gambusia yucatanana*
6. *Heterandria bimaculata*
7. *Phallichthys fairweathery*
8. *Poecilia mexicana*
9. *Poecilia orri*
- Orden:** Perciformes
V. Familia Cichlidae
10. "*Cichlasoma*" *friedrichsthali*
11. "*Cichlasoma*" *salvini*
12. "*Cichlasoma*" *spilurum*
13. "*Cichlasoma*" *synspilum*
14. "*Cichlasoma*" *urophthalmus*
15. *Petenia splendida*
16. *Oreochromis* sp.
17. *Thorichthys meeki*
VI. Familia Eleotridae
18. *Dormitator maculatus*
19. *Gobiomorus dormitor*

En general, se registró que los peces de la familia Poecillidae y Characidae son los que más frecuentemente se usan como carnada para capturar a peces de las familias Eleotridae y Cichlidae. A su vez, ésta última se utiliza para capturar la única especie de la familia Megalopidae, la cual tuvo un rango de distribución restringido. La especie de la familia Pimelodidae no es especie objetivo sino más bien es una especie que se captura ocasional e incidentalmente durante una jornada pesca.

Las especies objetivo variaron ligeramente por cuerpo de agua, pero cuando se le encuentra, la especie que se busca pescar (especie objetivo) es la "bocona" (Cichlidae: *Petenia splendida*). Otras especies muy apreciadas fueron las mojarra (Cichlidae: "*Cichlasoma*" *urophthalmus*, "*C*". *synspillum*, "*C*". *friedrichsthali* y "*C*". *salvini*).

La composición de las capturas en número de ejemplares por especie varió por cuerpo de agua. Una muestra de la composición de especies capturadas durante 4 jornadas de pesca se muestra en el cuadro 4:

Cuadro 4. Composición en porcentaje (%) del número de las especies de una jornada de pesca en 4 ecosistemas acuáticos del área focal Carrillo Puerto.

Especie	Laguna Mangos	Laguna de Noh Cah	X-Ca lot ek (1)	X-Ca lot ek (2)
<i>Astyanax aeneus</i>	-	22.0	47.6	38.5
<i>Poecilia mexicana</i>	-	2.4	7.1	1.5
<i>Gambusia yucatanana</i>	36.4	17.1	-	12.3
<i>Belonesox belizanus</i>	-	-	2.4	-
<i>Petenia splendida</i>	-	4.9	2.4	18.5
" <i>Cichlasoma</i> " <i>urophthalmus</i>	63.6	2.4	23.8	15.4
" <i>C</i> ". <i>synspillum</i>	-	7.3	4.8	12.3
" <i>C</i> ". <i>salvini</i>	-	2.4	4.8	-
" <i>C</i> ". <i>friedrichsthali</i>	-	-	-	1.5
<i>Thorichthys meeki</i>	-	41.5	7.1	-
Total	100	100	100	100

De igual forma, el índice de diversidad de Shannon varió por cuerpo de agua como se presenta en el cuadro 5:

Cuadro 5. Diversidad íctica en 10 ecosistemas aprovechados para la pesca.

Laguna/ Cenote	Índice de diversidad (H')
Laguna de Noh Cah	0.6992
Laguna Ocom	0.6925
X- Ca lot ek (1)	0.6687
X- Ca lot ek (2)	0.6998
Laguna Pucté	0.7354
Laguna de San Antonio	0.3488
Laguna Mangos	0.2846
Laguna Azul	0.2772
Cenote (1)	0.2902
Chan Laguna (1)	0.2983

En relación al destino de los peces capturados, el 100 % de los entrevistados comentó que el principal destino de su captura era para el consumo familiar. Sin embargo, cuando se pesca más de lo que el hogar consume, el producto se regala a parientes y ocasionalmente se vende en la comunidad a \$25 o \$30 pesos el kilo.

3.4. Reglas de uso y acceso para pescar

De acuerdo con las personas entrevistadas, no se conoce que existan reglas explícitas para el uso y/o acceso a los cuerpos de agua donde se pesca. El 100 % de los entrevistados mencionaron que toda la gente local (del ejido) tiene derecho a pescar cuando lo desee. También, en toda el área de estudio existe la costumbre de invitar a parientes y/o amigos a pescar de diferentes comunidades de la zona. Por ejemplo, algunos habitantes de la comunidad de "Señor", ejido X-Maben, quienes tienen

parientes en Noh Cah, vienen a visitarlos y, en ocasiones, van juntos a pescar. Lo mismo ocurre con habitantes de otra comunidad vecina de Noh Cah y de Chanchah V.

En general, las personas que no son de tal o cual comunidad, pueden ir a pescar siempre y cuando tengan amigos o parientes en la comunidad donde se practique la pesca.

En forma adicional, en los ejidos de Xhazil Sur y Felipe Carrillo Puerto el 64% de los entrevistados mencionaron que no se les permite pescar a aquellas personas que usen “bombeo” (dinamita). Lo anterior porque ya se han registrado eventos de pesca con dinamita en lagunas y cenotes de estos dos ejidos. De acuerdo con los entrevistados, las autoridades de los ejidos, incluyendo el delegado, el presidente del Comisariado y el Consejo de Vigilancia serían las personas que en un momento dado, velarían por el cuidado de las lagunas y cenotes en caso de que se registrara un evento de pesca con “bombeo”.

En general, aunque no se detectaron reglas de uso o de manejo específicas para los cuerpos de agua utilizados para la pesca, si se detectó que esos (y otros) cuerpos de agua son y han sido utilizados tradicionalmente por aquellas familias que tienen su milpa –y/o ganado cerca de ellos. Es decir, que al interior de cada ejido existen cuerpos de agua con uso múltiple y tradicional que han sido históricamente utilizados por ejidatarios y sus familias.

3.5. Actividades culturales y/o tradiciones relacionadas con la pesca

No se registraron actividades culturales relacionadas con la pesca durante el período del estudio ni durante las entrevistas. No obstante, sí se registraron actividades tradicionales relacionadas con la temporada de secas y con el consumo de pescado durante la “cuaresma” -que culmina con la Semana Santa.

Durante la temporada de secas, el 86% de los entrevistados respondió que prefiere ir a pescar los fines de semana, mientras que el 14% restante va a pescar cualquier día de la semana. Para la Semana Santa, algunas personas comentaron que consumían el pescado principalmente los viernes y sábados.

De esta forma, año con año, en las comunidades visitadas hay tradición de ir a pescar para consumir pescado en los meses de la cuaresma, que generalmente caen entre febrero y abril.

4. Capacitación para el monitoreo de la pesca

La capacitación para el monitoreo de cualquier actividad productiva de la zona se percibió difícil debido a dos aspectos; por un lado, los habitantes de las comunidades generalmente viven de lo que ganan en su trabajo por día (“viven al día”), por lo que tienen muy poco tiempo para dedicarse a monitorear (en el sentido de las ciencias naturales, y del presente proyecto) el recurso que forma la base de sus actividades

productivas. En segundo lugar, en este subproyecto se observó que a algunos participantes les fue difícil entender la importancia del monitoreo de un recurso natural. Por ejemplo, algunos preguntaron que para qué se necesitaba medir y contar lo que se pescaba. Así, en opinión de la responsable del subproyecto peces, para llevar a cabo un monitoreo a largo plazo de los recursos naturales en el Corredor Biológico Mesoamericano (CBM) con la participación de habitantes de las comunidades, se necesita capacitar a la gente en un proyecto especial sobre Monitoreo Comunitario. En el mismo deberán participar también académicos de las ciencias sociales y humanas que son quienes manejan las técnicas, métodos y teoría social y antropológica que permitirían abordar adecuadamente este tema.

Debido a lo anterior, el aspecto sobre capacitación y monitoreo de la pesca que aquí y en la siguiente sección se presentan, deben tomarse como una primera aproximación al problema de monitoreo comunitario del recurso pesquero en el CBM.

En el caso de la capacitación para monitorear la pesca, en el subproyecto peces se comenzó con la capacitación de dos campesinos, pero a medida que avanzamos en el desarrollo del proyecto, uno de los campesinos optó por dejar de participar por razones familiares y de trabajo. De esta forma, sólo un campesino del ejido X-Maben concluyó satisfactoriamente su capacitación en el monitoreo de la pesca.

5. Formato de monitoreo comunitario de la pesca

El formato que se diseñó está basado en el trabajo de Arce-Ibarra (2003), el cual considera el conocimiento tradicional (de la gente local) como fuente complementaria a las evaluaciones científicas rápidas para estudiar los recursos naturales en el medio rural (Berkes, 1999).

El formato está basado en 6 preguntas que se relacionan con la percepción y el conocimiento que la gente local tiene del deterioro (o del estado de sostenibilidad) de los peces y de su sistema acuático en donde se pesca. Sin embargo, y dado que se recomienda supervisar el monitoreo comunitario, se propone que se complemente con evaluaciones (biológicas) científicas aproximadamente cada 5 años, de acuerdo con los métodos propuestos por FAO (1999), Cowx (1995) y Charles (2001), entre otros.

La interpretación de los resultados del monitoreo por área de pesca (ó laguna ó cenote) es que a mayor valor (del formato), mayor su sostenibilidad y viceversa.

Esta evaluación o monitoreo se puede aplicar cada dos años por los campesinos/guías entrenados para tal fin.

Formato

Características, valores y criterios para una evaluación semi-cuantitativa de la sostenibilidad de la pesca en la zona Maya de Quintana Roo

Nombre del cuerpo de agua utilizado para la pesca _____

Aspecto a evaluar	Valores	Bueno	Malo	Criterio o Pregunta
Tamaño de los peces capturados	3; 2; 1	3	1	-¿Ha cambiado el tamaño promedio de los peces capturados en los últimos 10 años?: Si, ha habido un aumento en su tamaño promedio (3); No, no ha habido cambio (2); Si, ha habido una disminución en el tamaño promedio que antes se pescaba (1)
Reducción de la distribución ó de las áreas de pesca	3; 2; 1	3	1	¿Hay alguna evidencia de reducción de la distribución de los peces ó de sus áreas de pesca? No, se pesca en las mismas áreas (3) Si, ha habido poca disminución de las áreas de pesca (2) Si, ha habido una reducción grande de las áreas de pesca (1)
Estado de explotación de la pesquería	4; 3; 2; 1	4	1	¿Cómo se percibe el nivel de explotación?: Subexplotada (hay siempre mucho pescado) (4); Plenamente explotada (en promedio, se obtiene una misma captura por viaje de pesca) (3); Sobrexplotada (en general, las capturas por viaje han disminuído) (2); Agotada (quedan muy pocos peces) (1).
Núm. de especies capturadas	3; 2; 1	3	1	Incluyendo la captura incidental: Bajo; de 1 a 5 (3); Medio; 6 a 10 (2); Alto; >10.
Captura incidental descartada	3; 2; 1	3	1	¿Cuántas especies de peces descarta? Ninguna (3); Algunas; 1 a 5 (2); Muchas; >5 (1).
Suma de valores		16	5	

6. Propuesta para el folleto de la pesca

De acuerdo con lo aprendido y observado en las comunidades del área focal Carrillo Puerto, se propone que la forma de divulgación de los resultados del subproyecto peces se presenten en dos modalidades. La primera como un guión de radio en idioma maya, la cual estaría dirigida a la población que habla principalmente el maya; y la otra con la misma información pero impresa en un folleto en Español.

El bosquejo del guión y folleto se presenta en el Anexo 1. Su redacción pudiera verse mejorada si se revisa por una Lic. en comunicación.

7. Bases de datos

En el subproyecto peces se comprometieron un total de 150 registros; 50 con números de catálogo asociados y 100 registros observados. Es importante mencionar que aunque se planeaba entregar los 100 registros observados en Exel, en la SEGUNDA EVALUACIÓN de la base de datos de peces, se recomendó a la responsable del

subproyecto que los 150 datos (50 registros curatoriales + 100 registros observados) se capturaran en el formato de Biótica. Por esta razón, el presente subproyecto entrega los resultados de la base de datos únicamente en formato Biótica, los cuales pueden verificarse con los resultados finales entregados por el proyecto BJ002.

A manera de resumen de las bases de datos, en el cuadro 6 se presentan algunos de los resultados comprometidos al inicio del subproyecto y los que se entregan en el informe final de BJ002.

Cuadro 6. Resumen de resultados comprometidos y resultados entregados por el subproyecto peces.

<i>Clase Actinopterygii</i>	<i>Comprometido</i>	<i>Entregado</i>
Ordenes	4	5
Familias	5	6
Géneros	10	14
Especies	13	18
Número de sitios de colecta	8	17
Registros curatoriales	50	57
Registros observados	100	109

8. Discusión y conclusiones

El llevar a cabo estudios sobre recursos naturales que forman la base de la subsistencia de comunidades rurales en el área focal Felipe Carrillo Puerto del CBM no es un asunto trivial. Durante las dos décadas pasadas los estudios se han intensificado debido a la creación de institutos de investigación regionales y a la necesidad de conocer e inventariar los recursos naturales de la zona para su conservación. Sin embargo, el lenguaje de los académicos –y en especial de los de las ciencias naturales, en ocasiones no es entendido o asimilado fácilmente por habitantes locales cuya escolaridad es baja o nula, por ejemplo en los monolingües mayahablantes (A. Xool Ek, com. pers.).

El presente estudio detectó cierto grado de malestar entre los pobladores de la zona debido a que ellos no ven un beneficio tangible directo sobre los estudios que se llevan a cabo en la zona y porque, en muchos casos, ellos no conocen los resultados obtenidos ni su aplicación. Debido a lo anterior, las autoridades de dos ejidos no desearon otorgar el permiso para que el estudio se llevara a cabo en su ejido o comunidad. Y en los ejidos donde se obtuvo el permiso, el 31% de los habitantes contactados no quisieron tomar parte en el estudio.

Por lo anterior, se sugiere que en la medida de lo posible, los estudios futuros de investigación de los recursos naturales del CBM por un lado, estén formados por equipos de varias disciplinas, incluyendo las ciencias sociales y antropología y, en segundo lugar, que inviertan más tiempo en talleres de exposición y capacitación sobre

la temática que se desea abordar en la zona. Algunos talleres se han hecho pero sólo en español y los monolingües mayahablantes prefieren no asistir a ellos (A. Xool Ek, com. pers.).

En su segunda parte, el subproyecto peces invirtió más tiempo en explicaciones con el apoyo de una asistente de investigación mayahablante y los resultados sobre participación local mejoraron sustancialmente.

En relación a los objetivos del presente estudio y a los resultados obtenidos, la caracterización de la pesca en 4 ejidos y 9 comunidades del área focal Carrillo Puerto del CBM, fue similar a lo reportado por Rojas-García (1999) en cuanto a estacionalidad de la pesca (febrero a mayo) y artes de pesca utilizados (anzuelo y cordel y en menor escala, arpón rústico). Las nuevas características de la pesca para la zona fueron los horarios y duración de una jornada de pesca por comunidad; tipos de carnada utilizados, y el destino de los peces capturados.

La pesca en la zona se caracteriza por ser una actividad tradicional y de pequeña escala, la cual se realiza año con año principalmente durante la estación de secas. Esta actividad se basa en un recurso íctico que varía desde 2 (Laguna Azul) a aproximadamente 12 especies (X-Ca lote k (1)), por lo que se le considera multiespecífica. Este recurso forma parte de las estrategias de subsistencia de las comunidades rurales (mayahablantes y no-mayahablantes) del estado de Quintana Roo y adquiere relevancia como fuente de proteína animal en la temporada de secas.

Debido a que la pesca es una actividad tradicional no comercial, Bello y colaboradores (2004) la incluyen dentro de lo que ellos denominaron “sistema milpero”, porque el tiempo que se dedica a la misma, está en función de si se tiene tiempo libre, después de que se realizó el trabajo en la “milpa”.

En cuanto a la lista taxonómica encontrada, todas las especies de peces colectadas y observadas ya habían sido reportadas previamente por otros estudios sobre ictiofauna de la península de Yucatán (Schmitter-Soto, 1998). La diversidad íctica varió por ecosistema, alcanzando valores desde 0.2772 (incluyendo 2 especies) a 0.7354 (con 9 especies). Sin embargo, debido a que los muestreos biológicos fueron diurnos, es posible que existan más especies por cuerpo de agua cuya actividad sea de tarde/ noche y que si se incluyen en el cálculo de diversidad, sus valores cambien.

En relación al acceso para el uso del recurso y en particular sobre su manejo y conservación, la pesca no fue de acceso restringido para habitantes, amigos y parientes de las comunidades bajo estudio. En particular, no se detectó ninguna forma de manejo del recurso, es decir que los campesinos que la practican son recolectores. No obstante, sí se detectó un aprovechamiento múltiple y tradicional de los cuerpos de agua por ejidatarios que tienen su milpa, apiarios y hortalizas cerca. En este sentido, algunos cuerpos de agua se considera que tienen un “derecho de uso territorial” (*sensu* Charles, 2001) por parte de algunos ejidatarios de la zona.

Sobre la conservación de los ecosistemas acuáticos estudiados, algunos aspectos que se tendrían que evaluar con más detalle son los impactos potenciales de la deforestación que con propósitos de cultivo se hace de las orillas de los mismos; ya que se observó cierto grado de asolvamiento en lagunas con orillas deforestadas que tienen cultivos cerca.

Con respecto al monitoreo comunitario, aunque se percibe difícil, se propone que se lleve a cabo por campesinos entrenados para tal fin, cada dos años y que éste se evalúe y complemente con evaluaciones científicas rápidas, por ejemplo, cada cinco años.

Se sugiere que durante un monitoreo se tome en cuenta el aspecto ecológico y productivo del recurso, por ejemplo, los cambios en tallas promedio de los peces capturados y la abundancia de las especies objetivo e incidentales. Adicionalmente, se podría agregar el aspecto de monitorear la deforestación de las orillas de los cuerpos de agua.

9. Agradecimientos

El equipo de investigación desea extender un reconocimiento a las autoridades ejidales y civiles que otorgaron los permisos así como a los habitantes de las comunidades de Quintana Roo que nos dedicaron su tiempo para responder los cuestionarios. El proyecto contó con la asesoría de los antropólogos Mario B. Collí Collí y Andrés Reyna Martínez, así como del Maestro en Artes Plásticas Marcelo Jiménez Santos, todos de la Dirección General de Culturas Populares e Indígenas de CONACULTA-I.Q.C. Los resultados obtenidos durante el subproyecto peces tuvieron el apoyo parcial de dos proyectos; el de la CONABIO clave BJ002 y el de FONDOS MIXTOS, CONACYT-Gobierno del estado de Quintana Roo, clave QROO-2003-CO2-13047. Este estudio forma parte de una investigación de tesis doctoral de A. M. Arce Ibarra que se desarrolla en la Universidad de Dalhousie, Canadá.

10. Literatura Citada

- Arce Ibarra, A.M. 2000. Ictiofauna en cenotes del ejido maya 'Xhazil Sur y Anexos' y de la reserva de Sian Ka'an, Q.R., México. Informe Final de proyecto. CONABIO-ECOSUR. 33 pp.
- Arce-Ibarra, A.M. 2003. Evaluating data-sparse freshwater fisheries in the Lowland Maya area: Macro and micro level analyses on fishery attributes, community perspectives toward local resources and resource management. Propuesta de tesis doctoral. Programa de Doctorado Interdisciplinario. Universidad de Dalhousie. Canadá. (Mecanoescrito). 34 pp.
- Bello- Baltazar, E.; Estrada- Lugo, E.I.J.; Macario- Mendoza P.; Segundo-Cabello, A.; Sánchez- Pérez, L. y Alvarado- Azul, S. 2004. Investigación básica y aplicada en comunidades mayas de Quintana Roo: un diálogo necesario. pp 231-245 En Natalia Armijo y Carlos Llorens (Coordinadores). Uso, conservación y cambio en los bosques de Quintana Roo. Universidad de Quintana Roo.
- Berkes, F. 1999. Sacred Ecology. Traditional ecological knowledge and resource management. Taylor and Francis. Philadelphia.
- Bjordal, A. 2002. The use of technical measures in responsible fisheries: Regulation of fishing gear. pp 21-48 In K.L. Cochrane (Ed.) A fishery manager's guidebook.

- Management measures and their application. FAO Fisheries Technical Paper 424. Roma, FAO. 231 pp.
- Charles, A.T. 2001. Sustainable Fishery Systems. Fish and Aquatic Resource Series 5. Blackwell Science. Oxford.
- Cowx, I.G. 1995. Catch-effort sampling strategies: their application in the management of inland fisheries. pp 158 -172 En Gary T. Sakagawa (Ed.) Assessment methodologies and management. Proceedings of the [Fisrt] World Fisheries Congress. Oxford & IBH Publishing CO. PVT. LTD. New Delhi.
- De Vaus, D.A. 1999. Surveys in Social Research. Social Research Today 5. UCL Press. Singapore.
- FAO.1999. Indicators for sustainable development of marine capture fisheries. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries, 8. Rome.
- Rojas-García, J. 1999. Los recursos pesqueros del ejido Xhazil Sur y Anexos WQuintana Roo, México: Un estudio etnobiológico. Tesis de Maestría en Ciencias en Recursos naturales y Desarrollo Regional. El Colegio de la Frontera Sur.
- Schmitter-Soto, J.J.1998. Ictiogeografía histórica de las aguas interiores de la península de Yucatán. Con énfasis sobre la distribución de peces continentales en Quintana Roo. Tesis de Doctor en Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias. México, D.F.

ANEXO 1

Guión para Radio y folleto impreso (Borrador)

La Pesca en Lagunas y Cenotes de Quintana Roo

Ana Minerva Arce Ibarra
ECOSUR Chetumal

Importancia de los recursos naturales

Las lagunas y cenotes donde se pesca proporcionan variados beneficios a los pobladores de las zonas rurales del estado. Por ejemplo, ellos se utilizan para nadar y para descanso, es decir, para pasar un domingo en compañía de la familia y amigos; para que el ganado (y la fauna silvestre) tome agua; para sacar agua para los apiarios que se encuentran cerca, y para regar las milpas y las hortalizas.

Con respecto a la pesca, los resultados que se obtuvieron de un estudio que se llevó a cabo en varios ejidos de Quintana Roo durante 2004 fueron los siguientes:

1. Sitios donde se pesca

Se registró que la pesca se practica en cenotes, lagunas y en “canales” localizados en pantanos de la sabana. Algunos ejemplos son: “Pocitos”, “Galeana”, “laguna Mangos”,

“Pucté”, “Laguna de San Antonio”, “Chan laguna”, “X- Ca lot ek”, “laguna de Noh Cah” y “laguna Nopalitos”.

2. Peces que se capturan

Se pescaron diversos tipos de “mojarras”, la “bocona”, y ocasionalmente el “bagre” que en maya le llaman *Lu’*. En algunos cenotes de la sabana se puede pescar el sábalo, el cual es un pez marino que entra a las zonas que se inundan con las lluvias, desde la costa.

Ocasionalmente, también se pescaron algunas tortugas y, en los cenotes de la sabana, se capturaron unos animales parecidos a las langostas.

3. Formas de pescar

Todas las personas que fueron entrevistadas durante el estudio comentaron que usaban anzuelo y cordel para pescar; muchos de ellos dijeron que pescan sin lancha, pero algunos usaban lancha o balsa construida con troncos secos de Chaká.

La carnada que se utilizaba varió por laguna y cenote, pero el uso de la sardina fue la más común. Además, para capturar sardina, muchas personas usaban anzuelo y cordel o un morral (“sabucán”). En X-Hazil, la sardina se capturaba con botella y masa.

Otras carnadas registradas fueron la carne de pájaro, el buche de gallina, la lombriz de tierra y el caracol (“soya”).

Los horarios para pescar variaron por lugar; por ejemplo, en “Pucté” se pesca de las 5 a las 10:00 de la mañana; pero cuando se va a pescar a las lagunas de la sabana, salen a las 4:00 de la mañana y regresan por la tarde.

5. Temporada de pesca

Los meses de la sequía (febrero a mayo) que incluye a la Semana Santa, fueron los meses preferidos para pescar por la mayoría de la gente que se entrevistó. Aunque en ocasiones, algunas personas también comentaron que van a pescar cuando sus hijos tienen las vacaciones de verano.

6. Aspectos que dañan las lagunas, cenotes y los animales que allí viven

Entre los aspectos que dañaban o que pueden dañar a los recursos que forman parte de las lagunas y los cenotes se encontraron los siguientes:

La deforestación o el corte de la vegetación de las orillas de los cuerpos de agua causó que, una vez que llegaron las lluvias, el lodo era arrastrado hacia adentro de los mismos. Con el paso del tiempo, esto puede causar que haya menos pesca y que el color azul claro del agua cambie a café. Por ejemplo, en caso de que las lagunas o

cenotes quieran utilizarse para ecoturismo, se debe evitar en la medida de lo posible, que haya corte de vegetación de las orillas de los mismos. Si no se hace así el agua cambiará de color – de azul claro a café (turbia) y ya no será atractiva para el turismo. En los lugares que la vegetación ya se cortó, se debe plantar vegetación otra vez, eligiendo pasto o árboles de la región.

Algo que fue muy notorio en la mayoría de los cuerpos de agua visitados, fue la existencia de basura en las orillas de los mismos; sobretodo en los caminos de entrada (acceso). Se observó que algunas de las personas que visitaban la laguna o cenote durante un día de campo, dejaban su basura (botellas de plástico, botes de aluminios, platos y vasos desechables) en el lugar. Es importante saber que la basura no se desintegra fácilmente y que por lo mismo, su presencia en esos lugares perjudica tanto a plantas como a animales que ahí viven.

Otro aspecto negativo que se observó en algunos lugares fue el uso de plomo como “peso” para el anzuelo y cordel. En ocasiones, se observó que el plomo se caía al agua y allí se quedaba. En la actualidad se conoce que el plomo es tóxico tanto para las plantas y los animales que viven en el agua.

7. Recomendaciones finales

Dados los beneficios que se obtienen de los cenotes y lagunas, es necesario que las comunidades de la zona rural de Quintana Roo se den cuenta que éstos forman parte de su capital natural. Como todo capital, se debería tener un buen manejo y uso del mismo. Lo anterior beneficiará a los niños presentes y también a los futuros porque podrán hacer uso de recursos naturales en buen estado.

Contenido de la carpeta del Subproyecto Peces.

Dos archivos en Word: Informe final y respuesta a las correcciones solicitadas para Biotica..

Una base de datos en Access (Biotica).