

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

**CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS
BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS**



**Aprovechamiento de Peces y Langostinos
del Río Ayuquila por los Moradores de la
Sierra de Manantlán**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN BIOLOGIA

PRESENTA:

Lic. Jesús Arturo Aréchiga Guzmán

GUADALAJARA, JAL., JULIO DEL 2000.

C. DRA. MONICA ELIZABETH RIOJAS LOPEZ
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACION
DE LA DIVISION DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE.

Por medio de la presente, nos permitimos informar a Usted, que habiendo revisado el trabajo de tesis que realizó el presente: Jesús Arturo Aréchiga Guzmán con el título: APROVECHAMIENTO DE PECES Y LANGOSTINOS DEL RIO AYUQUILA POR LOS MORADORES DE LA SIERRA DE MANANTLAN. Consideramos que ha quedado debidamente concluido, por lo que ponemos a su consideración el escrito final para autorización de impresión y en su caso programación de fecha de exámenes de tesis y profesional respectivo.

Sin otro particular, agradecemos de antemano la atención que se sirva brindar a la presente y aprovechamos la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
Las Agujas, Zapopan, Jal., 7 Julio de 2000

EL DIRECTOR DE TESIS
Jonis y Araceli
Santa Navarro Pérez
NOMBRE Y FIRMA

SINODALES

1. Hector Romero Rodriguez
NOMBRE COMPLETO

[Firma]
FIRMA

2. Agustín Camacho Rodríguez
NOMBRE COMPLETO

[Firma]
FIRMA

3. Eduardo Juárez Carrillo
NOMBRE COMPLETO

[Firma]
FIRMA

INDICE

RECONOCIMIENTOS.....	i
LISTA DE TABLAS.....	ii
LISTA DE FIGURAS.....	iii
RESUMEN.....	1
I. INTRODUCCION.....	2
II. AREA DE ESTUDIO.....	7
III. ANTECEDENTES.....	11
IV. OBJETIVOS.....	14
V. HIPOTESIS.....	15
VI. METODOLOGIA.....	16
6.1. Trabajo de gabinete.....	18
6.1.1. Información bibliográfica.....	18
6.1.2. Esquema de toma de datos de campo.....	18
6.2. Trabajo de campo.....	18
6.2.1. Entrevistas.....	19
6.2.1.1. Entrevistas formales.....	19
6.2.1.2. Entrevistas informales.....	20
6.2.2. Recorridos por el río.....	20
6.2.2.1. Toma de datos.....	20
6.2.2.2. Salidas a pescar con grupos.....	26
6.2.2.3. Salidas a pesca personal.....	26

6.2.2.4. Salidas a pescar con pescador control	27
6.3. Análisis de la información del recurso.....	27
6.3.1. Evaluación de la información "uso del recurso".....	27
6.3.2. Evaluación de las especies dominantes y la abundancia del recurso.....	27
6.3.3. Evaluación de esfuerzo de captura y las artes de pesca.....	28
VII. RESULTADOS.....	29
7.1. La pesca.....	29
7.1.1. La pesca con atarraya.....	30
7.1.2. La pesca con fisga.....	31
7.1.3. La pesca con anzuelo.....	31
7.2. Importancia de los recursos.....	33
7.2.1. Encuestas.....	33
7.2.1.1. Porcentaje de pesca.....	34
7.2.1.2. Porcentaje de consumo.....	34
7.2.1.3. Comercialización.....	35
7.3. Abundancia del recurso.....	36
7.3.1. Especies dominantes.....	38
7.3.2. Temporada de pesca.....	38
7.3.3. Temporada de pesca por especie.....	41
7.4. Las artes de pesca.....	42
7.4.1. Atarraya.....	42
7.4.2. Fisga.....	43
7.4.3. Anzuelo.....	45
7.4.4. Canasta.....	47
7.4.5. Naza (chacalera).....	47
7.5 Evaluación de las artes de pesca.....	50
7.5.1. Atarraya.....	50
7.5.2. Fisga.....	50
7.5.3. Muestreo con un solo pescador.....	51

7.6. La pesca en los sitios de muestreo.....	52
7.6.1. Zenzontla	52
7.6.2. El Camichin	53
7.6.3. Ventanas	53
7.6.4. El agua mala	53
7.6.5. El mezquite	54
7.7. Problemática del Río Ayuquila	54
VIII. DISCUSION.....	57
IX. CONCLUSIONES.....	62
X. BIBLIOGRAFIA.....	64

LISTA DE FIGURAS

Mapas	Descripción	Página
1.	Localización geográfica de la RBSM.....	9
2.	Cuencas hidrológicas de la RBSM.....	10
3.	Localización de las zonas de muestreo.....	17

Figuras	Descripción	Página
1.	Número de individuos capturados por arte	32
2.	Abundancia total anual	37
3.	Índice de valor biológico	38
4.	Individuos capturados por mes	41
5.	Las artes de pesca utilizadas en la región	46
6.	La elaboración de nazas o chacaleras	49
7.	Chacaleras colocadas a lo ancho del río	49

FORMATOS

1.	Entrevista abierta.....	20
2.	Entrevista directa.....	22
3.	Hoja de campo	23

LISTA DE TABLAS

Tabla	Descripción	Página
1.	Entrevistas formales aplicadas en las seis poblaciones de Muestreo.	19
2.	Procedimiento para de terminar el Índice de Valor Biológico.	28
3.	Localidades y periodos de pesca que se registraron con grupos organizados.....	30
4.	Número de individuos capturados por arte de pesca.....	32
5.	Datos del esfuerzo de captura por arte de pesca.....	33
6.	Entrevistas sobre la importancia de recursos pesqueros.....	35
7.	Especies de importancia comercial.....	36
8.	Abundancia total anual e índice de valor biológico.....	37
9.	Numero de individuos capturados en las zonas de muestreo Por mes	39
10.	Capturas obtenidas por especie.....	40
11.	Temporada de pesca por especie.	41
12.	Determinación del coeficiente de captura para las artes atarraya y figsa.....	51
13.	Número de individuos por especie capturados con las diferentes zonas de muestreo	53

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer en especial a todas las personas que dedicaron parte de su tiempo a la revisión y supervisión de mi trabajo:

A mi Directora de tesis Sonia Navarro Pérez por invitarme a trabajar en su proyecto, por dirigir este trabajo y por su valiosa orientación en el trabajo de investigación y de campo.

A mis Sinodales:

Biol. Agustín Camacho Rodríguez

Biol. Héctor Romero Rodríguez

Biol. Eduardo Juárez Carrillo

Por sus valiosas observaciones que enriquecieron este trabajo.

Al Instituto Manantlán de Ecología y Conservación de la Biosfera (antes Laboratorio Natural Las Joyas) por su hospitalidad y ayuda.

A mis amigos:

Claudia Torres Navarro, por su ayuda en el trabajo de campo y por su gran apoyo en el desarrollo de este trabajo. Javier S., Arturo N., Oscar C., Sarai, Blanca y a todos los pescadores y familias de la región de Zenzontla por compartir parte de su tiempo para el desarrollo de este trabajo. A mi amigo Víctor Rodríguez y su familia, por la ayuda en los muestreos y por enseñarme el manejo de las artes de pesca.

A todas aquellas personas que de alguna u otra manera tuvieron que ver en el desarrollo de este trabajo. Gracias. ¡¡¡

Dedico este trabajo a:

Mis PADRES y HERMANOS por el apoyo moral y económico que me brindaron durante el desarrollo de mis estudios.

A mi esposa CHELIN por su apoyo y comprensión, y a mi hija ALONDRA.



El Rio Ayuquila – Armeria de la Reserva de La Biosfera Sierra de Manantlan.

Son pocos los ecosistemas de nuestro país y el planeta en general, que aun manifiestan estas características y que desgraciadamente, si continuamos por el camino de la autodestrucción, las futuras generaciones solo los podrán apreciar con imágenes como esta.

Debemos continuar fomentando y concientizando a quien menor trabajo nos cuesta "los niños" que carecen de complejos y ambiciones, con el propósito de que cuando maduren si puedan respetar y cuidar la Madre Tierra donde sus hijos CRECERAN.

RESUMEN

El presente estudio es una evaluación del aprovechamiento de los recursos acuáticos (peces y langostinos) del río Ayuquila y por consiguiente la importancia que tiene el mismo para los moradores de la región. Para lograrlo se realizaron entrevistas durante recorridos a lo largo del río y visitas a los hogares de los pescadores con el propósito de conocer las artes y técnicas de pesca así como la importancia que tiene para ellos el recurso.

El trabajo se realizó entre los meses de febrero a diciembre de 1990. En forma sistemática se muestreo un tramo de 10 Km. del río, en las localidades de Ventanas, Zenzontla, El Camichin, El Agua Mala y El Mezquite. Para las cinco poblaciones de muestreo, la actividad de pesca fue abundante todo el año, principalmente al final del período seco y al inicio de las lluvias. Durante 77 días de muestreo se localiza un total de 71 pescadores, de éstos el 28% fueron provenientes de poblaciones no pertenecientes al área de estudio.

El arte de pesca que más se utilizó fue la atarraya y se empleó toda la temporada de muestreo, la figsa, que es más selectiva, se utilizó sólo en los meses donde el agua se había aclarado y el nivel disminuido, el anzuelo se uso principalmente por los niños debido a su facilidad y poca efectividad.

El pescado es de suma importancia para los moradores, la pesca para autoconsumo la realizan todos los moradores, el 21% come pescado dos veces por semana y el 41% pesca dos veces por semana.

No existe una comercialización establecida del recurso, pero esta si es practicada por una parte de la población y el langostino es el más demandado.

Se capturaron 1062 individuos, ocupando el primer lugar en abundancia *Oreochromis aureus*, seguido de *Ictalurus dugesi*.

I. INTRODUCCION

México se distingue por una extraordinaria diversidad de especies de flora, fauna y de comunidades naturales. Por ello se le reconoce mundialmente como un país con una gran riqueza biológica (Flores y Gerez, 1988).

En nuestro país los recursos acuíferos son tan extensos que es importante el conocer las especies que en ellos se desarrollan y el aprovechamiento que de estas tienen las comunidades (Pérez y Ruíz, 1985).

El consumo de organismos acuáticos queda registrado en la historia del hombre desde antes del paleolítico. Existen evidencias de que los primeros pobladores de México utilizaban los organismos acuáticos en la alimentación y en una serie de ritos (Sevilla, 1983).

Los estudios sobre patrones de distribución, relaciones ecológicas y potencial de aprovechamiento sostenido de organismos acuáticos, están restringidos a unas cuantas áreas del país. Dentro de los pocos grupos de la fauna dulceacuícola de nuestro país que se utilizan en proyectos de producción están principalmente peces y langostinos. Existen dos razones que fundamentan este fenómeno: por ser muy diversos y por que son los que más se aprovechan para la alimentación (Gomez-Pompa, 1985).

En nuestro país existen limitantes en el campo de las investigaciones científicas, principalmente en el manejo y aprovechamiento sostenido de sus recursos acuáticos. El concepto de producción sostenida se incluye en todas las actividades más importantes de la administración pesquera. La pesca excesiva, indudablemente ha sido uno de los factores más importantes en la declinación de muchas de nuestras pesquerías de agua dulce, comercial y deportiva (Owen, 1986).

La pesca es una actividad eminentemente extractiva, razón por la cual es frecuente que se registren descensos significativos que afectan seriamente la alimentación de los pobladores (Sevilla, 1983). La producción del alimento para la población mundial, depende de la disponibilidad de los recursos y de la manera en que estos sean utilizados (Wheaton, 1982). La alimentación de nuestra población de bajos recursos económicos es deficiente y desequilibrada principalmente en el campo. Las proteínas son la parte más importante del alimento, y el pescado es un alimento básico, una de las fuentes más ricas de proteína animal; por lo cual es necesario para la existencia del hombre. Desde el punto de vista económico social es interesante considerar que las proteínas más económicas son las de pescado, por lo que las comunidades rurales deben tenerlo presente (SEDUE, 1989).

La medición del esfuerzo de pesca puede ser reportado en diversas unidades, dependiendo del tipo de equipo y arte de pesca; que pueden ser: número de embarcaciones, de viajes de pesca, horas de pesca, de artes operando, de lances, pescadores, etc. (Arreguin-Sanchez. 1986). La información que se obtiene de la captura por arte contempla el volumen, las especies, esfuerzo, áreas, zonas y época del año. Con la distribución de dicha captura por zonas y áreas, pueden hacerse proyecciones de la producción para obtener promedios y porcentajes de la misma (Cifuentes, 1980).

La necesidad de asegurar la producción sostenida de una especie o de un ecosistema varía de acuerdo al grado de dependencia que establece una sociedad con el recurso en cuestión; como toda sociedad depende de los recursos naturales, es esencial la utilización sostenida de la mayor parte de sus recursos e incluso de todos (UICN, 1980).

La historia de las relaciones entre el hombre y los ríos marca una serie de incomprensiones, errores y reajustes, tal es el caso de la contaminación de presas y canalizaciones, derivaciones y dragados, deforestaciones de las riveras etc., actividades humanas que a lo largo del tiempo han perturbado la dinámica ecológica

de los ríos (Decomps y Naiman, 1991). Un ejemplo claro lo representa la construcción de una presa que puede bloquear la emigración de diferentes especies de peces (Owen, 1986).

La rápida expansión demográfica de nuestra especie, junto con el acelerado desarrollo económico e industrial, genera una presión cada vez mayor sobre los elementos de la diversidad biológica. Es así como la ampliación de las tierras ocupadas y el incremento en el uso de los recursos naturales renovables, plantea la necesidad cada día de establecer un equilibrio razonable entre el uso inmediato de los recursos naturales y su adecuada conservación a largo plazo (Flores y Gerez 1988).

Urge la toma de medidas conservacionistas para proteger los ríos mismos que serán cada vez más solicitados, para las actividades humanas, no debemos transformar estos medios en cloacas, es urgente emplearlos como medio de sustento no solo para las comunidades ribereñas sino para todo el país (Decomps y Naiman, 1991).

En el suroeste de Jalisco en la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán se localiza el Río Ayuquila-Armeria, el cual es de suma importancia por la flora y fauna silvestres que alberga. Cuenta con 15 especies de peces (Lyons y Navarro, 1990). Como muchos ecosistemas acuáticos, en el se observa el problema de la

contaminación por diferentes medios. De acuerdo a comentarios de los propios pescadores de la región, en este río, la actividad pesquera ha disminuido continuamente por la escasez de peces y desaparición de algunas especies en lo que va de 12 años a la fecha, como consecuencia de la instalación de la fabrica del Ingenio "Melchor Ocampo" en el Grullo y el crecimiento acelerado de poblaciones rurales de la región, las cuales vierten sus aguas negras y desechos a la cuenca. Los moradores que se encuentran cercanos a la cuenca Ayuquila-Armeria, se ven afectados ya que sus principales actividades son la agricultura y la pesca, esta última reforzando de manera muy importante su dieta.

La mayor parte de las poblaciones que se encuentran en la rivera de la cuenca del Río Ayuquila son de nivel económico bajo su medio de sustento es la agricultura, ganadería y la pesca. Las poblaciones más cercanas para abastecerse de alimento son El grullo y Autlán las cuales se encuentra a dos horas, el medio de transporte público no existe, por lo que se aprovechan de camionetas que bajan ocasionalmente, es por ello que resulta difícil llevar carne de res o de cerdo, por lo tanto el pescado se convierte en la principal carne de consumo y actualmente este recurso ya no se tiene seguro. Al finalizar el año del 90 no se contaba con agua potable en ninguna de las comunidades de la rivera, el agua de consumo se extraía de pequeños pozos que se hacían en la rivera del río.

El objetivo del presente estudio es el de contribuir a la investigación para un adecuado manejo y aprovechamiento de los recursos acuáticos, así como dar a conocer la problemática que presentan estos ecosistemas. Los recursos de este ecosistema son de gran importancia para los moradores de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán (RBSM).

Si nuestro objetivo es conservar recursos acuáticos; los seres humanos en la búsqueda del desarrollo ecológico y del goce de las riquezas naturales deberán hacer frente a la realidad de lo limitado que son los recursos y la capacidad de los ecosistemas para soportar las generaciones futuras (UICN,1980).

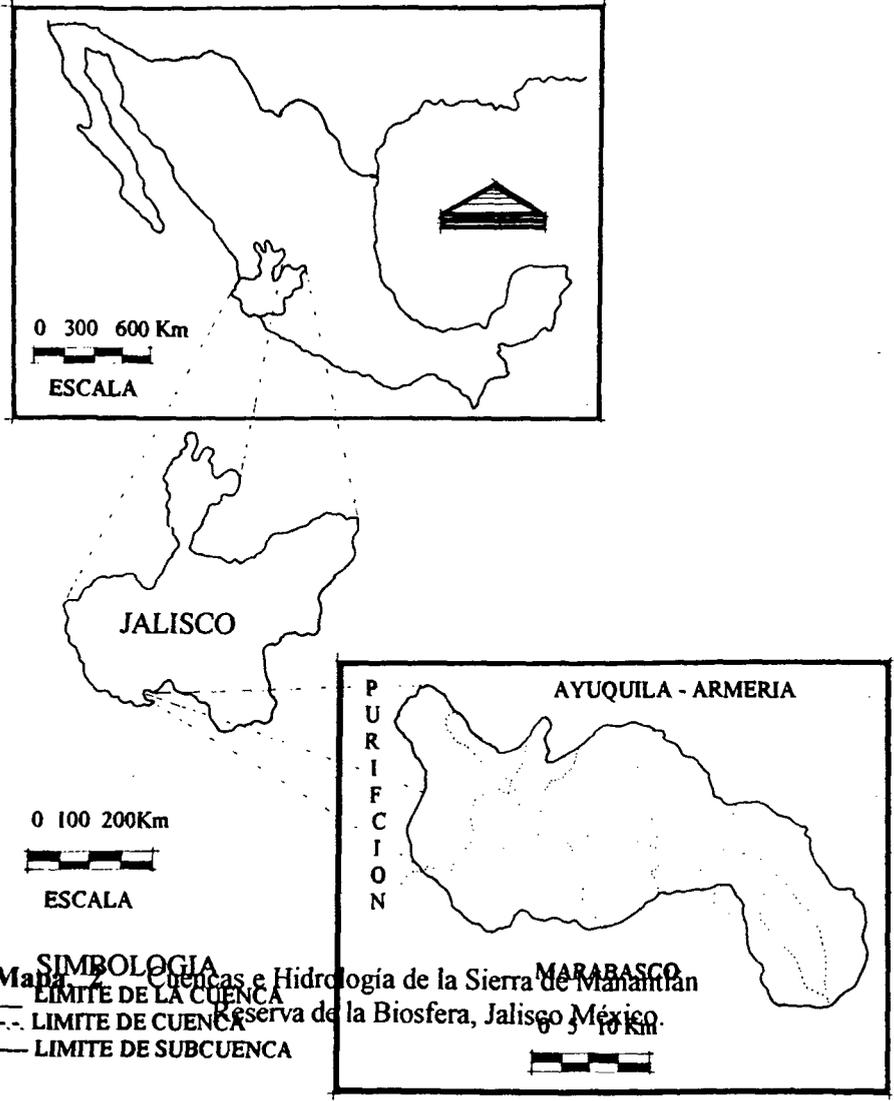
II. AREA DE ESTUDIO

El area de estudio se localiza en la Reserva de la Biosfera de la Sierra de Manantlán. La Sierra de Manantlán se localiza en la parte occidental de la República Mexicana, en los límites de los de estados Jalisco y Colima, a 52 kilómetros de la costa del Océano Pacífico. Es un macizo montañoso que se extiende entre los 2,900 y los 4,000 m.s.n.m. La porción Oeste de esta Sierra es de origen ígneo; mientras que la parte este es un domo calcáreo con topografía cárstica (Jardel, 1988). (mapa .1)

La población de la Sierra de Manantlán, esta representada por ejidatarios, comuneros, pequeños propietarios y sus familias y a los vecindados a sus comunidades, suman un total aproximado de 32,000 personas. De estas, 8,000 viven dentro del area decretada como Reserva de la Biosfera (Jardel et al., 1989).

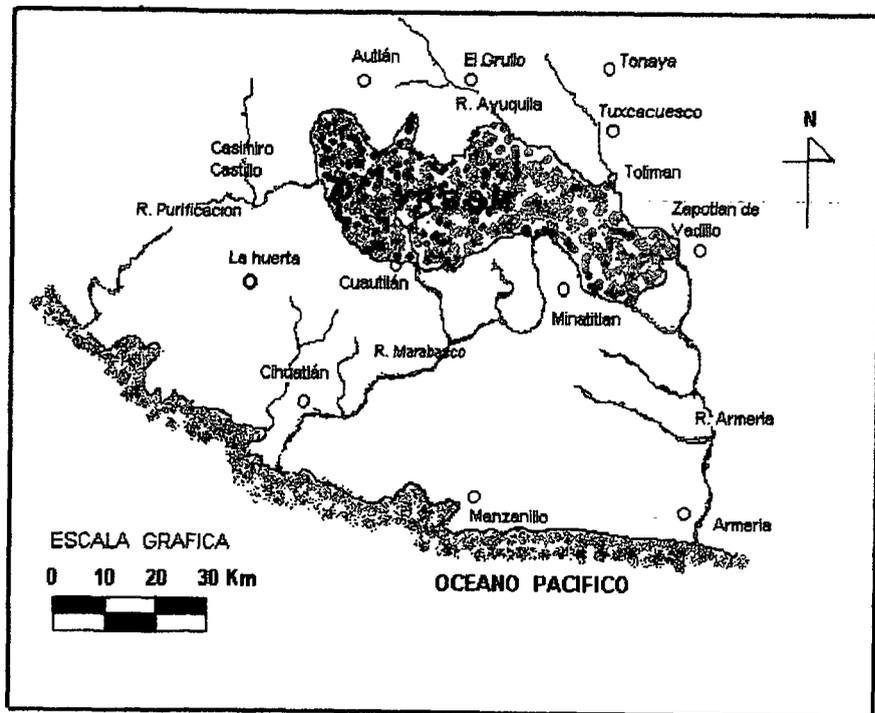
La sierra de Manantlán se encuentra físicamente delimitada por tres serranías, al noroeste por la Sierra de San Juan Cacoma, al sudeste por la del Mamey y al sudoeste por la del Perote. La reserva cubre una extensión de 140,000 has. (LNLJ, 1987). Al norte se encuentra la Sierra de Tapalpa y al Este el Volcán Colima, (Guzmán. 1985, LNLJ. 1989). Las características sobre clima, vegetación, orografía, suelos e historia de las zonas están en los trabajos de Guzmán (1985); Navarro (1987); LNLJ (1987).

La sierra tiene 12 subcuencas que alimentan el torrente de tres ríos principales: Ayuquila, Purificación y Marabasco, que a su vez conforman las tres cuencas de la Sierra de Manantlán. (mapa. 2) El Río Ayuquila es el más grande de los tres sistemas, siendo el más grande del estado de Colima y el segundo en Jalisco, después del Lerma Santiago. Se origina al norte de la Sierra de Manantlán, formándose en Jalisco desde la Sierra de Tapalpa, la Sierra de Quila, la Sierra de Cacoma y la Sierra de Manantlán. Este río desciende hacia la costa del estado de Colima, en donde desemboca con el nombre de Río Armeria y comprende la región del Volcán y Nevado de Colima.



Mapa. 1 Localización geográfica de la Reserva de Biosfera Sierra de Manantlán, Jalisco México.

Mapa. 2 Cuencas e Hidrología de la Sierra de Manantlán Reserva de la Biosfera, Jalisco México.



(Jardel, 1990). Este río drena una superficie de 7,825 Km². , pero durante la estación seca los arroyos de la sierra contribuyen poco al flujo del Ayuquila-Armería. Las subcuencas intermedias que la componen son la del Río Ayuquila en Jalisco, el Río Tuxcacuesco también en Jalisco y finalmente, la subcuenca del Río Armería en parte de Jalisco y Colima. Así, el Río Ayuquila-Armería recorre un trayecto de 294 Km. desde su nacimiento hasta su desembocadura en Boca de Pascuales, de los cuales 70.9 Km. se encuentran dentro de la Reserva de la biosfera de Sierra de Manantlán (RBSM) (SPP, 1981a; SPP,1981b; Cruz, et al., 1989).

III. ANTECEDENTES

Son pocos los trabajos que se han realizado sobre utilización de recursos en la Sierra de Manantlán. Existe el estudio sobre la Utilización de la fauna silvestre por las comunidades rurales de la RBSM (Santana, et al., 1989), este trabajo fue un primer paso para la realización de estudios cuantitativos sobre las relaciones entre el recurso fauna y los habitantes de la Sierra de Manantlán El primer estudio sobre inventario y caracterización de la biota acuática de la Reserva fue realizado

por Navarro (1987), con el propósito de sentar bases para futuros estudios de investigación y conservación de los recursos acuáticos, así como de trabajos sociales para el aprovechamiento de estas especies.

En la RBSM se han identificado 29 especies de peces de las cuales, cuatro nativas son consideradas con alto potencial para la alimentación humana: *Cichlosoma istlanum* (Cichlidae), *Agonostomus monticola* (Mugilidae), *Ictalurus dugesi* (Ictaluridae) y *Moxostoma austrinum* (Catostomidae) (Lyons y Navarro-Pérez 1990). Se conocen dos especies de peces introducidos de los géneros *Tilapia* y *Oreochromis* en las cuencas Marabasco y Ayuquila. La presencia de estas especies exóticas data de más de 6 años y se desconoce el estatus de esta población (Navarro, 1987).

Otro de los estudios que se han realizado con peces del Río Ayuquila es el trabajo de Biología, Ecología y aprovechamiento de *Agonostomus monticola*, trucha de tierra caliente en la Reserva de la Biosfera Sierra de Manatlán, Jal., Mex. (Navarro-Perez, 1992). y por último el estudio del ANALISIS DE LA DIETA DE LA "TRUCHA DE TIERRA CALIENTE" (*Agonostomus monticola*), En la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, Jal., Mex. (Torres- Navarro, 1994).

Comparado con otras partes del Norte y Centro América la ictiofauna de la Sierra de Manatlán es pobre pero tiene una alta proporción de especies endémicas (Navarro Pérez, 1992).

De las cuatro especies endémicas ya mencionadas y que se consumen, las tres últimas son las más utilizadas y las que pueden alcanzar tallas comerciales, aunque su pesca es difícil ya que aparentemente no son abundantes. De igual manera las especies de crustáceos que encontramos en el Río Ayuquila son relevantes en la alimentación de los moradores. Navarro (1987) identificó tres géneros del término "chacal" *Macrobrachium*, *Atya* y *Cambarellus*. La captura de langostino llamado comúnmente "chacal" es de temporal y se realiza principalmente en los meses de mayo, junio y julio. Las artes de pesca en general son muy rústicas y lo más utilizado es el arpón, trampas como nasas y redes (principalmente atarraya).

IV. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL.

Determinar el aprovechamiento de peces y langostinos por diferentes comunidades del Río Ayuquila en la Sierra de Manantlán.

Objetivos específicos:

- 1. Determinar la importancia de los recursos acuáticos por los pobladores de la Sierra de manantlán.**
- 2. Conocer y evaluar las artes y técnicas de pesca que emplean los moradores en la Sierra de Manantlán.**
- 3. Cuantificar las variaciones de la abundancia total y la estación de mayor aprovechamiento por especie.**

V. HIPOTESIS

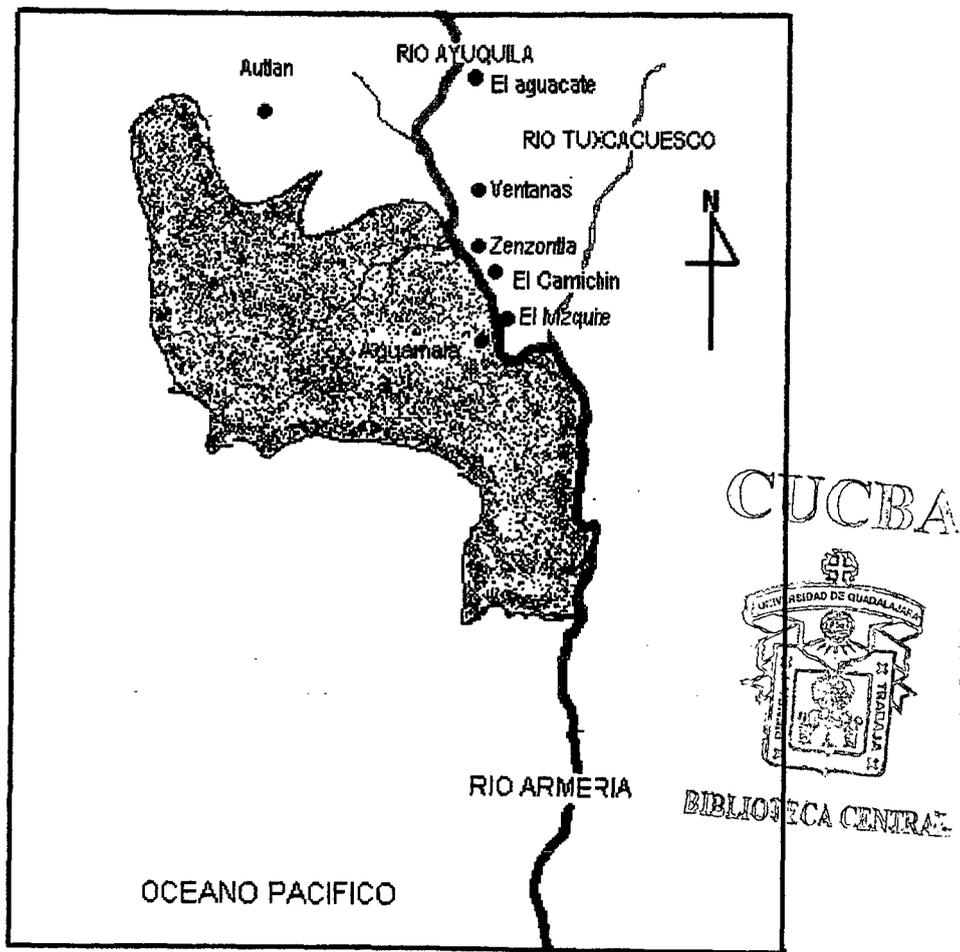
1. No existe diferencia en la importancia de los recursos acuáticos para los pobladores de la Sierra de Manantlán.
2. No existe diferencia de captura entre las artes de pesca que tradicionalmente utilizan los pobladores de la región del río Ayuquila.
3. El esfuerzo de captura de peces en el río Ayuquila es independiente en las artes de pesca que se utilizan.

VI. METODOLOGIA

El siguiente trabajo se realizó en los meses de febrero a diciembre de 1990 efectuando recorridos por la orilla del río, con el fin de localizar grupos de pescadores para hacer la toma de datos de su captura; otra de las actividades consistió en realizar visitas a los hogares aplicando encuesta y entrevistas con el propósito de obtener información del recurso.

El área del río que fue seleccionada para trabajar comprendió a las comunidades de Ventanas, Zenzontla, El Camichin, Agua Mala y El Mezquite. Desde Ventanas hasta el Mezquite se hicieron los recorridos alternados en diferentes días del mes debido a que comprende una extensión de 10 km. Además de estas comunidades se tomó en cuenta la comunidad de La Cañita y Chachahuatlán que se encuentran un poco retiradas a la cuenca, sin embargo sus pobladores son visitantes constantes al río. (mapa.3)

Mapa 3 Localización de los sitios de muestreo



El presente estudio comprendió tres fases:

6.1. Trabajo de gabinete.

6.1.1. Información bibliográfica. Se consultó información bibliográfica de recursos acuáticos, cubriendo aspectos de distribución, importancia biológica, conservación, así como estudios de utilización de la fauna silvestre y socioeconómicos de la región. Para determinar las zonas de estudio se tomó la cartografía de los mapas base de la Sierra de Manantlán.

6.1.2. Esquema de toma de datos de campo. Para la obtención de la información sobre el aprovechamiento de recursos por los moradores, se utilizaron tres tipos de Técnicas:

a) Entrevista formal, b) informal c) Datos de captura.

6.2. Trabajo de campo.

Durante los meses de febrero, marzo, abril, mayo, septiembre, octubre y noviembre de 1990 se realizaron muestreos. El trabajo de campo comprendió dos partes: una primera etapa de entrevista para la captura de la información con los pobladores de la región (en sus hogares) y una segunda parte de recorridos por la orilla del río localizando pescadores y participando con pescadores organizados, para conocer las artes tradicionales de pesca y el aprovechamiento de los recursos.

6.2.1. Entrevistas.

6.2.1.1. Entrevistas formales. Se aplicaron en seis comunidades de la cuenca del Río Ayuquila. (Tabla 1)

Tabla. 1 ENTREVISTAS FORMALES APLICADAS EN LAS SEIS POBLACIONES DE MUESTREO DEL RIO AYUQUILA.			
POBLACIONES	FAMILIAS	ENTREVISTAS	%
Ventanas	16	15	93
Zenzóntla	44	30	68
La Cañita	26	12	46
El Camichin	43	27	62
Chachahuatlan	56	6	10.7
El Agua Mala	15	8	53
TOTAL	200	98	49

Estas comunidades fueron seleccionadas por ser las más cercanas a la cuenca. Se tomó un tiempo total de dos meses, con una duración de 10 a 20 min. por entrevista y se entrevistó de preferencia al jefe de la familia. Se realizó en base a un formulario previamente preparado con cuestionamientos directos (pregunta respuesta), se utilizó papel y lápiz frente al entrevistado y sus respuestas se recibían en opciones cerradas. (Formato. 1)

6.2.1.2 Entrevistas informales. Se aplicó un total de 51 entrevistas a informantes calificados (pescadores) mediante visitas a sus hogares y en los recorridos por el río. Debido a que se tenía una conversación más duradera se tomó un tiempo de 30 a 90 min. Estas entrevistas fueron aplicadas en los meses en que se aplicó la entrevista formal y durante todo el año cada vez que existía la oportunidad de salir a pescar con grupos organizados. (Formato. 2) Se realizó en base a una guía o pauta de conversación dejando libre la iniciativa del entrevistado. Las preguntas fueron memorizadas para el momento de la entrevista y posteriormente se hacían anotaciones de la información correspondiente.

6.2.2. Recorridos por el río. Los recorridos se realizaron por la mañana, desde las 9:00 a 14:00, en ocasiones hasta las 20:30 hrs. Las salidas al río se hacían por invitación de los propios pescadores, o por iniciativa propia se hacían recorridos por el cauce del río, se procuraba visitar los sitios más concurridos por los pescadores.

6.2.2.1. Toma de datos. Para completar la información del conocimiento y evaluación de las artes de pesca por temporada y efectividad, se elaboró una hoja de campo para tomar los datos de las capturas obtenidas por los pescadores en el río, en cada muestreo se tomaron datos del arte de pesca como, tipo y medidas; de

los peces se tomó la merística como longitud total y el peso en gramos, para medir la longitud se utilizó un ictiómetro de madera de 400mm; el peso se tomó con pesas de 100g, 300g, 1000g, y las condiciones de microhabitat que se registraron son: profundidad, ancho del río, tipo de fondo. (Formato. 3)

ENTREVISTA INFORMAL Formato 1
ENTREVISTA A PESCADORES EN EL RIO O EN CASA

1. DATOS GENERALES.

Lugar _____ # de encuesta _____

Nombre pescador(es) _____
_____ Fecha _____

2. INFORMACION DEL ARTE DE PESCA.

1. Que arte utiliza.

1. Atarraya 2. Fisga 3. Anzuelo 4. Chacalera (nido)

2. De que características.

Atarraya. 0. _____ 1. _____ 2. _____

Fisga. 0. _____ 1. _____ 2. _____

Anzuelo. 0. _____ 1. _____ 2. _____

3. Cuanto pesca promedio por día.

a) 1 a 5 Kg b) 2 a 6 Kg c) 11Kg a más.

4. Que duración tiene el arte _____

5. Cuantas más tiene en casa _____

6. Que es más frecuente pescar solo o acompañado _____

7. Que le conviene más solo o acompañado _____

8. Cada cuando pesca (frecuencia).

a) 1 vez por semana b) 3 por semana c) diario d) Otro _____

9. Cuanto tiempo emplea en la captura _____

CUCBA



BIBLIOTECA CENTRAL

3. INFORMACION DEL RECURSO.

1. Cual es la mejor temporada de pesca por especie.
 Carpa (Tilapia) _____ Bagre _____ Trucha _____
 Boquinete _____ Chopra _____ Chacal _____
2. Cual sitio de pesca es mejor para cada uno.
 1. poza 2. corriente 3. remanso
3. Cual especie es más preferida.
 1. Carpa 2. Bagre 3. Trucha 4. Boquinete 5. Chopra 6. Chacal
4. Cuantas trampas para chacal tiene. _____
5. En cuantas líneas. _____
6. Que es más efectivo, más trampas o más líneas. _____
7. Cual es la medida de las trampas. _____
8. Que capacidad tiene una trampa. Kg. _____ # _____
9. De donde trae el material para hacer los nidos _____
10. Que tiempo toma en terminar un nido. _____
11. Cuanto tiempo dura un nido. _____
12. Que extensión del río le corresponde para poner sus nidos _____
13. Le importa si otro vecino (del río) incrementa su numero de trampas. _____
14. Como selecciona donde poner sus nidos. _____
15. Como sabe si hay chacales. _____
16. Cual es la temporada del chacal. _____
17. Cual es la temporada normal de pesca (peces) _____
18. Que le hace al producto. 1. Consumo 2. venta.
19. Donde lo vende.
 a) Local b) Fuera c) Intermediario

ENTREVISTA FORMAL

Formato 2

1. Datos generales.

Lugar _____ Fecha _____
 Nombre _____ Encuesta _____

2. Entrevista.

1. Cuantas personas viven en esta casa. _____
2. Cuanto días a la semana come pescado.
 a) 1 vez, b) 2 veces c) 3 veces d) diario.
3. Cuantos de familia saben pescar. _____
4. Desde que edad aprendió a pescar. _____
5. Con que frecuencia sale a pescar.
 a) diario, b) 2 veces por semana c) 1 vez mes d) solo temporada.
6. Por que pesca. 1. alimento, 2. gusto, 3. venta.
7. Con que pesca. 1. atarraya, 2. fisga, 3. anzuelo, 4. nido
8. Cual es la mejor temporada de pesca.
 Carpa _____ Chacal _____ Bagre _____
 Trucha _____ Almeja _____ Otros _____
9. Cual especie es más común.
 1. carpas 2. chopas 3. truchas 4. bagres 5. chacales 6. otros
10. Que hace con el producto. 1. Autoconsumo 2. Venta
 10.1. Venta: 1. mercado 2. intermediario 3. otros
 10.2. Precios: 1. carpa _____ 2. chacales _____
 3. Bagres. _____ 4. trucha _____ 5. Otros _____
12. Alguna vez ha pescado almejas. 1. no 2. si
13. Cree que los recursos en el río sean igual de abundantes que hace 5 años.
 1. no 2. Si

ENTREVISTA CERRADA Formato 3
DATOS DEL ESFUERZO DE CAPTURA
CARACTERISTICAS BIOLÓGICAS Y DEL HABITAT

Fecha _____ No. De salida _____

1. Datos generales

Zona _____ Lugar _____ Nombre de pescadores _____

2. Esfuerzo de captura.

Número de pescadores _____ Número de lances _____

Arte de pesca _____ Hora de inicio _____ Hora final _____

Distancia recorrida _____ Kilogramos obtenidos _____

3. Características del hábitat.

Microhábitat tipo: 1. Corriente 2. Poza 3. Remanzo 4. Otros

Profundidad _____ (m) Vegetación _____ Tipo de fondo _____

Ancho del río _____ (m) Temperatura _____ Hora _____

Observaciones:

6.2.2.2. Salidas a pescar con grupos. Para cada salida, se preparaban las hojas de campo, las entrevistas, ictiometro y pesolas. Si el pescador se había ofrecido para ser acompañado, se le seguía a su sitio de pesca preferido.

Para localizar a los pescadores se caminaba por la orilla del río comprendiendo desde Ventanas hasta el Guamuchil. A todos los grupos de pescadores se les seguía hasta que daban por terminada su captura para hacer la toma de datos. Una vez que se tomaban los datos y se aplicaba la entrevista informal, se proseguía en busca de más pescadores. Para muchos pescadores les era molesto que se les cuestionara con preguntas o que se les tomara los datos de su captura porque perdían tiempo. En ningún momento se le indicaba al pescador donde tenía que pescar, sólo se le acompañaba en su recorrido.

6.2.2.3. Salidas a pesca personal. Sólo se realizaron con el fin de tener una idea más clara sobre el manejo de las artes de pesca y facilidad de captura, entre la atarraya, fisga y el anzuelo, así como poner en práctica algunas técnicas utilizadas por los pescadores. Los sitios fueron seleccionados de acuerdo a recorridos anteriores con pescadores donde se sabía que eran adecuados para la pesca de acuerdo al arte utilizada. Se procuraba aplicar el mismo tiempo que el pescador control pero no el mismo número de lances.

6.2.2.4. Salidas a pesca con pescador control. El pescador control fue utilizado para poder evaluar las artes de pesca y el esfuerzo de captura. Se realizaron muestreos sólo para los meses de abril y noviembre con atarraya y fisga, y octubre con anzuelo. El pescador era invitado a pescar y se le indicaba la hora., el día y el lugar de pesca, tomando los siguientes datos: tiempo, lances, biomasa, número de peces, arte y sitio de pesca.

6.3. Análisis de la información del recurso.

El análisis de la información se dividió en tres aspectos principales:

6.3.1. Evaluación de la información " uso del recurso". Se analizaron los aspectos sociales (importancia del recurso), con promedios y distribución de frecuencias.

6.3.2. Evaluación de las especies dominantes y la abundancia del recurso. Para determinar las especies dominantes se utilizó el Índice de Valor Biológico (IVB) (Sanders, 1960; Loya-Salinas y Escofet, 1990). Este índice no se representa por una fórmula sino que toma en cuenta la frecuencia de ocurrencia y la abundancia en un período determinado. Para esto se determina en que mes se obtuvo mayor número de especies con un 90% o más de abundancia acumulativa.

De esta manera a las especies que ocuparon el primer lugar de cada mes se les asignó el máximo valor de importancia (10 puntos). La suma de los valores de importancia representan el Índice de Valor Biológico. (Tabla 2)

Tabla 2 PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR EL INDICE DE VALOR BIOLÓGICO				
FEBRERO	TOTAL	A. R.	A.A	IVB
<i>Cichlosoma istlanum</i>	26	37.681	37.681	10
<i>Oreochromis aureus</i>	18	26.086	63.769	9
<i>Moxostoma austrinum</i>	13	18.840	82.607	8
<i>Agonostomus monticola</i>	12	17.391	100.000	7
MARZO				
<i>Oreochromis aureus</i>	41	51.898	51.898	10
<i>Cichlosoma istlanum</i>	26	32.911	84.809	9
<i>Ictalurus dugesi</i>	9	11.392	96.201	8
<i>Moxostoma austrinum</i>	2	2.531	98.732	7
<i>Agonostomus monticola</i>	1	1.256	100.000	6
ABRIL				
<i>Oreochromis aureus</i>	429	69.869	69.869	10
<i>Cichlosoma istlanum</i>	74	12.052	81.921	9
<i>Moxostoma austrinum</i>	56	9.120	91.041	8
<i>Ictalurus dugesi</i>	53	8.631	99.872	7
<i>Agonostomus monticola</i>	2	0.325	100.000	6

6.3.3. Evaluación del esfuerzo de captura y las artes de pesca. Para evaluar el esfuerzo de captura y las artes de pesca, los datos obtenidos se procesaron mediante el Coeficiente de Captura CAP: $TU/NP = CAP$ donde TU = tiempo utilizado para la captura, NP = numero de peces (Navarro P., 1992).

VII. RESULTADOS

7.1. La pesca.

Para todos los poblados la actividad de pesca es abundante todo el año principalmente al final del periodo seco y al inicio de las lluvias.

De las entrevistas directas que se aplicaron en el río se encontró que durante 77 días de muestreo se localizó un total de 71 pescadores, de estos el 28 % fueron provenientes del Grullo, Tonaya, CD. Guzmán, Autlán, El Chante, Palo Blanco y Tuxcacuesco, todas estas lejanas del río. Estos pescadores acampan de uno a dos días en la rivera del río, y son los que más explotan el recurso en la temporada de la semana santa y la cuaresma. En total se entrevistaron 32 grupos de pescadores con un máximo de 4 personas por grupo, además se registraron 23 fogatas que nos indican en forma indirecta otro número de pescadores. (Tabla. 3).

CUICBA



BIBLIOTECA CENTRAL

Tabla 3 LOCALIDADES Y PERIODOS DE PESCA REGISTRADOS EN EL RIO AYUQUILA DE LA SIERRA DE MANANTLAN							
MESES DE MUESTREO	F	M	A	M	S	O	N
No. de días de muestreo	8	8	15	8	8	15	15
No. de grupos localizados	4	2	12	1	1	3	6
Total de pescadores	7	4	41	4	2	5	9
No. de grupos visitantes	2	0	6	0	0	0	1
No. de fogatas	0	6	13	0	0	0	4
No. de sitios pesqueros	6	4	14	2	1	1	6

La pesca es abundante todo el día, algunos pescan por la mañana, al medio día, en la tarde, la pesca de noche se hace principalmente con atarraya; la pesca de noche con anzuelo fue ocasional y los casos registrados fueron de langostino donde se dio el caso de uno que pesó 342g capturado por un niño, las nazas o chacaleras aparte de revisarlas por las mañanas también se hace por las noches sobretodo cuando hay tormentas y aumenta el nivel del río.

7.1.1. Pesca con atarraya. Se realizaron 19 muestreos con esta arte, con 35 pescadores que lograron una captura de 718 pescados equivalente a 107Kgs. con 36 hrs. de pesca (Tabla. 4, Tabla. 5, Fig. 1). La selectividad del arte fue igual para las

cinco especies de peces que se consumen, para todas se registraron capturas, ocupando el primer lugar con esta arte *Oreochromis aureus* con 405 peces, lo equivalente al 65%. La especie menos capturada fue *Agonostomus monticola* con 21 peces el 2.92% (Tabla. 4). Esta arte resultó ser la que más utilizan los pescadores de la región. De los siete meses de muestreo sólo para septiembre y octubre no hubo registros de pesca con esta arte.

7.1.2. Pesca con fisga. Se realizaron 9 muestreos con esta arte, con 14 pescadores que lograron una captura de 227 pescados, lo equivalente a 66 Kg. en un tiempo de 14 hrs. de pesca (Tabla. 2). De las cinco especies que se consumen solo se registraron capturas para *O. aureus*. con 206 peces con un 90.74%, otras especies que también se capturaron fueron esporádicas; 7 *C. istlanum* (Chopas), 14 Bagres y 8 langostinos (Tabla. 4, Tabla. 5, Fig. 1).

7.1.3. Pesca con anzuelo. Se realizaron 4 muestreos con 12 pescadores logrando una captura de 92 peces, el 95% fueron Tilapias, el 1.7% Chopas y 2.6% Bagres, con un total de 11 Kg. con un tiempo de 5 hrs. (Tabla. 4, Tabla. 5, Fig. 3)

Tabla. 4

NUMERO DE INDIVIDUOS CAPTURADOS POR ARTE DE
PESCA DE FEBRERO 1990 A NOVIEMBRE DE 1990

ESPECIES	ARTES DE PESCA				TOTAL
	ATARRAYA	FISGA	ANZUELO	MANO	
<i>Agonostomus monticola</i>	21	0	0	0	21
<i>Oreochromis aureus</i>	405	206	88	25	724
<i>Cichlosoma istlanum</i>	139	7	2	0	148
<i>Ictalurus dugesi</i>	57	14	2	0	73
<i>Moxostoma austrinum</i>	96	0	0	0	96
TOTAL	718	227	92	26	1062

Figura. 1

NUMERO DE INDIVIDUOS
CAPTURADOS POR ARTE DE PESCA

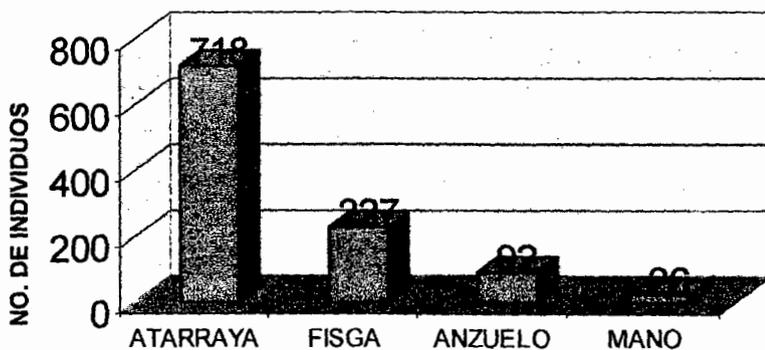


Tabla 5**DATOS DEL ESFUERZO DE CAPTURA
POR ARTE DE PESCA**

VARIABLES	ATARAYA	FISGA	ANZUELO
No. de muestreos	19	9	4
No. de pescadores	35	14	12
Horas de pesca	36	14	5
No. de lances	1721	397	217
Kilogramos	107	66	11
No. de peces	718	227	92

7.2. Importancia de los recursos.

7.2.1. Encuesta. Para conocer la importancia que tienen los recursos para los moradores del Río Ayuquila se aplicaron 98 entrevistas cerradas, pregunta-repuesta, formato anexo, y 51 entrevistas abiertas dentro de las seis comunidades estudiadas. La población más grande que se muestreó fué, Zenzóntla con 35 casas con un promedio de 6 personas por vivienda. De estas un total de 52 personas saben pescar, principalmente el jefe de la familia. En esta comunidad se aplicaron 30 entrevistas. El Agua Mala es otra de las poblaciones cercanas a la cuenca y es la más pequeña, cuenta con 9 casas donde se aplicaron 6 encuestas, con un promedio de 5 personas por vivienda, con un total de 11 personas que saben pescar. Para todas las comunidades se registró un promedio de 15 años en el aprendizaje de las artes de pesca (Tabla. 6).

7.2.1.1. Porcentaje de pesca. Sólo el 1 % de la población entrevistada pesca diario, el 47 % solo una vez por mes y 9.8 % solo pesca por temporada (Tabla. 6).

La población de Zenzóntla, es donde mayor actividad pesquera se registra, el 73 % de la población pesca dos veces por semana, ocupando el porcentaje más bajo La Cañita y Chachahuatlán, que son las más retiradas del cauce del río (mapa.3).

7.2.1.2. Porcentaje de consumo. La pesca para autoconsumo la realizan todos los moradores de la región; cuando salen a pescar normalmente obtienen lo necesario para la comida del día, o lo suficiente para no volver en tres o cuatro días, conservándolo salado oreado al sol. El pescado forma parte de la dieta principal. Cuando escasean otros alimentos el pescado es consumido en las tres comidas que se dan al día. De las seis poblaciones que se encuestaron, el 62 % de la población consume pescado una vez por semana, el 21 % dos veces por semana, el 14 % tres veces por semana y el 0.5 % comen pescado diario. La población de Ventanas es la que consume más pescado, donde se registró que un 53% come pescado tres veces por semana. El segundo lugar lo ocupa Zenzontla con un 26% . La Cañita y El Agua Mala fueron en las que menos se consume pescado (Tabla.6).

Tabla 6	ENTREVISTA SOBRE LA IMPORTANCIA DEL RECURSO EN LAS COMUNIDADES DE LA CUENCA Ayuquila Armeria					
	VENTANAS	ZENZONTLA	LA CAÑITA	EL CAMICHIN	AGUA MALA	CHACHAH UATLAN
No. de encuestas	15	30	12	27	8	6
X personas por vivienda	5	6	8	7	5	7
% comen pez 1 por semana	26	46	91	55	75	83
% comen pez 2 por semana	20	26	8	33	25	16
% comen pez 3 por semana	53	26	1	7	0	0
% comen pez diario	1	2	0	3	0	0
% pesca diario	6	0	0	0	0	0
% pesca 2 por semana	53	73	41	55	25	0
% pesca 1 por semana	34	23	50	33	75	66
% pesca solo temporada	7	4	8	7	0	33
X edad aprendizaje de artes	11	13	15	14	16	20

7.2.1.3. Comercialización. No existe una comercialización establecida del recurso, pero si es practicada por una parte de la población de todo el año, la mejor época para la comercialización es durante la cuaresma (marzo-abril), en este tiempo las personas están más obligadas al consumo de los productos acuícolas por tradición religiosa. El langostino tiene una mayor importancia en los ingresos económicos de los moradores, por que este producto es el de mayor valor comercial para la región, su venta se realiza solo en los meses de junio y julio; el producto es vendido en las zonas urbanas más próximas de la región (Tabla 7).

La Tilapia por su talla y demanda es el principal producto que se saca a mercado, se vende durante todo el año, principalmente en los meses de marzo y abril; el bagre poco se comercializa y para las demás especies no existe mercado.

Tabla 7 ESPECIES DE IMPORTANCIA COMERCIAL (FEBREO 1990 _ NOVIEMBRE 1990)				
ESPECIES	TALLAS PROMEDIO (LP mm)		PESO Kgs.	
	X	MAXIMO	X	MAXIMO
TILAPIA	294	395	0.485	0.850
BAGRE	320	460	0.552	1.250
LANGOSTINO	268	490	0.206	0.342

Las especie preferida para los moradores es el bagre, la prefieren por su carne con poca espina y por el sabor que le da al caldo, apesar de su preferencia es de las que poco aparecen en sus capturas. El segundo lugar lo ocupa la trucha. El boquinete es el pez que menos se consume, es grasoso, espinoso y se echa a perder con gran facilidad a las pocas horas de ser pescado.

7.3. Abundancia Total Anual del recurso.

Durante los siete meses de muestreo se capturaron un total de 1062 individuos equivalentes a 194kgs. de peces, más 115 Kg. de langostino, la información de langostino se obtuvo de las encuestas. El primer lugar en abundancia lo ocupó *O. aureus* con 723 peces y una abundancia relativa de 68.079%, *A. monticola* fue la

especie de menor abundancia con un total de 21 individuos y una abundancia relativa de 1.977%. (Tabla. 8). (Figura. 2)

De las 5 especies solo *O. aureus* se encontró en todos los meses de muestreo, *C. istlanum* le siguió en abundancia con un total de 148 y una abundancia relativa de 13.935 (Tabla. 8, Figura. 2).

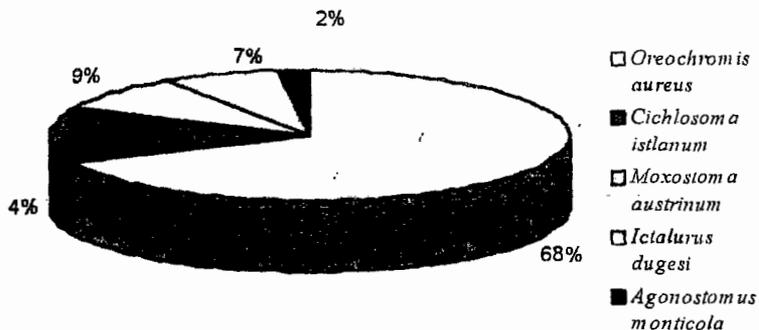
Tabla. 8

ABUNDANCIA TOTAL ANUAL E INDICE DE VALOR BIOLÓGICO (IVB) DE LAS ESPECIES CAPTURADAS EN EL RÍO AYUQUILA (FEB 1990 _ NOV 1990)

ESPECIES	TOTAL ANUAL	ABUNDANCIA RELATIVA	ABUNDANCIA ACUMULATIVA	IVB
<i>Oreochromis aureus</i>	723	68.079	68.079	69
<i>Cichlosoma istlanum</i>	148	13.935	82.014	43
<i>Moxostoma austrinum</i>	95	8.945	90.959	40
<i>Ictalurus dugesi</i>	75	7.062	98.021	41
<i>Agonostomus monticola</i>	21	1.977	100.000	26

Figura. 2

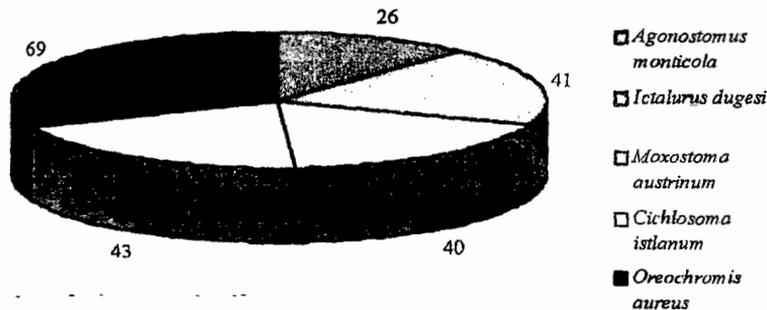
ABUNDANCIA TOTAL ANUAL FEBRERO A NOVIEMBRE DE 1990



73.1. Especies dominantes. En cuanto a la dominancia por especie, de acuerdo al Índice de Valor Biológico (IVB), se encontró que los dos primeros lugares lo ocuparon *O. aureus* con un 69 de IVB y *C. istlanum* con 43 de IVB. La especie *A. monticola* fue la de menor dominancia, con 26 de IVB. (Tabla. 8) (Figura. 3).

73.2.

Figura. 3 **INDICE DE VALOR BIOLÓGICO**
FEBRERO A NOVIEMBRE DE 1990



7.3.2. Temporada de pesca. Se distribuye de la siguiente manera: el mes de mayor captura fue abril con un 57 % de las capturas, como segundo lugar noviembre con el 16.4 % y octubre con 8.19 %, septiembre fue el mes de menor abundancia con 0.3 % (Tabla. 9) (Figura. 4).

Tabla. 9

NUMERO DE INDIVIDUOS CAPTURADOS
EN LAS ZONAS DE MUESTREO POR MES.

ZONAS DE MUESTREO

MES	ZENZONTLA	CAMICHION	VENTANAS	AGUA MALA	EL MEZQUITE	TOTAL
FEBRERO	59	10	0	0	0	69
MARZO	21	58	0	0	0	79
ABRIL	267	4	91	73	179	614
MAYO	37	0	0	0	0	37
SEPTIEMBRE	3	0	0	0	0	3
OCTUBRE	9	0	0	0	78	87
NOVIEMBRE	152	0	0	0	21	173
TOTAL	148	72	91	73	278	1062

La diversidad y predominancia de las especies también varía de un mes a otro. *O. aureus* predomina durante todo el año a excepción de febrero en el que *C. istlanum* es mayor. Todas las especies compiten en dominancia a excepción de *O. aureus* (Tabla.10). Los meses de marzo, abril y noviembre son exclusivos para la pesca de peces, en cambio mayo y parte de junio principalmente a la pesca de langostino y de trucha. De acuerdo al estudio de Navarro (1992) con "trucha" *Agomostomus monticola*, se registraron las capturas más abundantes en los meses del período de secas, con una tasa de captura de 2 a 6 truchas / 100 minutos. A diferencia del período de lluvias que solo se registró de 0.08 a 3 truchas / 100 minutos.

Tabla. 10

CAPTURAS OBTENIDAS EN EL RIO AYUQUILA
 POR ESPECIE DE (FEB 1990 _ NOV 1990)

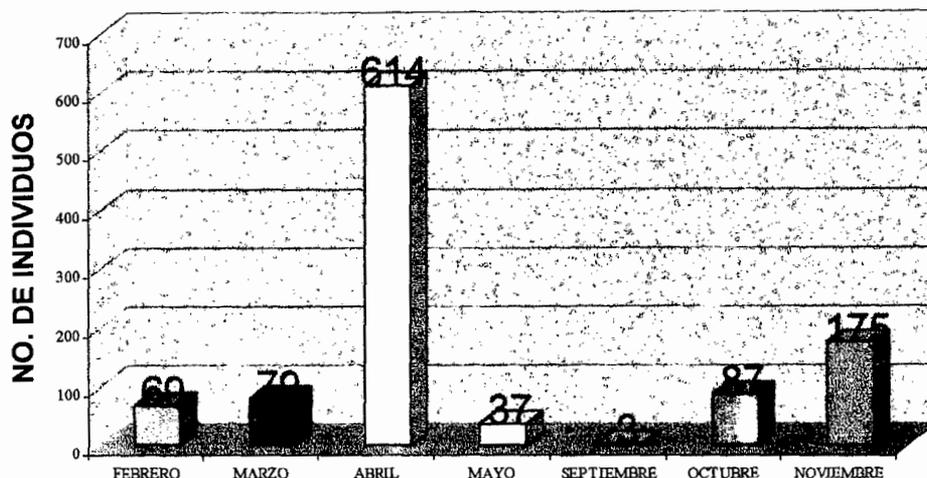
ESPECIES	FEB	MAR	ABR	MAY	SEP	OCT	NOV	TOTAL
<i>Oreochromis aureus</i>	18	41	429	20	2	86	127	723
<i>Cichlosoma istlanum</i>	26	26	74	16	0	0	6	148
<i>Moxostoma austrinum</i>	13	2	56	1	0	0	23	95
<i>Ictalurus dugesi</i>	0	9	53	0	1	1	11	73
<i>Agonostomus monticola</i>	12	1	2	0	0	0	6	21
TOTAL	69	79	614	37	3	87	173	1062

CUCBA



BIBLIOTECA CENTRAL

Figura 4 **INDIVIDUOS CAPTURADOS POR MES EN EL RIO AYUQUILA**



7.3.3. Temporada de pesca por especie. Todas las especies tienen una temporada de pesca en la cual se obtienen las mejores capturas aunque no se excluye de que sean pescadas durante todo el año.

Tabla 11

TEMPORADA DE PESCA POR ESPECIE EN EL RIO AYUQUILA DE LA RBSM.

ESPECIES	TEMPORADA
<i>Agonostomus monticola</i>	Febrero, Mayo y Junio.
<i>Cichlosoma istlanum</i>	Marzo, Abril.
<i>Ictalurus dugesi</i>	Marzo, Abril, Noviembre
<i>Moxostoma austrinum</i>	No es abundante.
<i>Oreochromis aureus</i>	Marzo, Abril, Noviembre
<i>Macrobrachium americanum</i>	Mayo, Junio.

7.4. Las artes de pesca.

Las artes de pesca que se emplean en la región no son muy sofisticadas y son empleadas de acuerdo a la estación de año. Las artes son elaboradas por los mismos pescadores de la región a excepción del anzuelo. Las artes utilizadas son: Atarraya, Fisga (pistola), Anzuelo, Lanza, Canasta y Nido o Chacalera (*Figura. 5*).

Las artes de pesca son manejadas de acuerdo a las costumbres y habilidades del pescador, tomando en cuenta el microhábitat.

7.4.1. ATARRAYA. La atarraya se utiliza de 3 dimensiones: a) 1.55 m, b) 1.90 m, c) 2.20m con luz de 1 a 2 pulgadas, el material del que están hechas es de nylon y seda teniendo mayor uso la de nylon. Algunos pescadores usan la atarraya con bolsas en la base para lograr una mejor captura en los rápidos (corrientes del río). De las tres medidas que manejan los pescadores la de 1.90 es la más usada. El tiempo de duración de esta arte depende del cuidado que se tenga. De 1 a 3 años si las reparaciones son continuas. Hay pescadores que lanzan en forma continua sin tener la seguridad de atrapar un pez, pescadores que la lanzan sólo cuando es necesario y tienen la seguridad de atrapar al pez, pescadores que no quieren meterse al agua recorren el río por la orilla esperando observar a los peces desde la superficie para poder lanzar la atarraya.

De las 6 artes de pesca, la que más se emplea es la atarraya.

La atarraya es empleada en los remansos, corrientes, tapando las rocas grandes para encerrar los peces en cuevas, y con las manos y palos obligan al pez a que salga; y en fosa, siempre y cuando se conozca que no hay raisales, palizada ni rocas donde se atorán y se rompen. Con esta red se puede pescar a toda hora del día o por la noche y en todos los hábitat (poza, remanso, corriente) a excepción de palizada, lirio y fosas con cuevas, que son exclusivos para la fisga. Esta arte se usa durante todo el año disminuyendo en los meses de junio, julio y agosto por la velocidad de la corriente.

7.4.2. FISGA. La fisga, arpón o pistola; presenta variaciones que la hacen más sofisticada, esta puede estar hecha de la siguiente manera: se fabrica de dos formas; una para langostinos con dos o tres puntas sin gancho y mide 55 cm., esta hecha de alambrón, tubo y resorte, y otra para peces con o sin gancho en la punta, mide de 85 cm a 100 cm. La más sencilla consta de un otate con un pedazo de alambrón atado a un extremo con punta en forma de gancho, el otate puede tener de 1.50 a 2 m. y la varilla 50 cm.

En la forma más sofisticada se utiliza un pedazo de alambrón con punta utilizando un tubo con tuercas del tamaño del alambrón en los extremos de tal manera que la

varilla (alambrón) esté firme y tenga mejor dirección, actualmente estas artes han sido mejoradas por los propios pescadores anexando una palanca que sujeta la varilla con el resorte estirado lista para disparar en el momento más indicado.

Para su uso se requiere de una buena condición física y habilidad para soportar bajo el agua y lograr mantenerse en espera del pez.

Las figas que se emplean en la región no son liberadas ni están sujetas por un hilo, teniendo un alcance de dos a tres metros; estas tienen un alcance de acuerdo a la capacidad del resorte con un tope en la base de la varilla que no permite que esta sea liberada en su totalidad por lo tanto su alcance máximo es de 50 cm. El pescador se sumerge en el agua y espera el pez para dispararle. De acuerdo a su capacidad de retener el oxígeno puede hacer de uno a tres disparos siempre y cuando no haya acertado. La punta del arpón varía en lo ancho del gancho con filo, para peces grandes se usa con gancho muy abierto para evitar que el pez escape; si es disparado en peces chicos los despedaza.

Los microhábitat recomendables para la pesca con estas artes son las fosas, el pescador practica el buceo libre buscando al pez o langostino debajo de las rocas, palizada o lirio acuático. La pesca con esta arte se realiza cuando el agua adquiere mayor claridad.

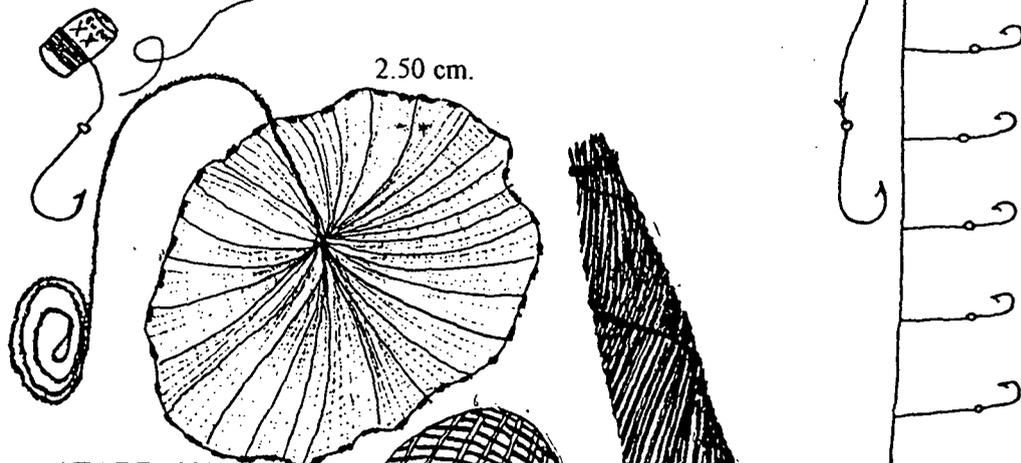
7.4.3. ANZUELO. Lo usan tanto niños como adultos. Es empleada de diferentes maneras; con una sola cuerda, en línea de anzuelos o palangre y con otate en forma de caña de pescar. Como carnada se utiliza la lombriz de tierra (*Anélido*) y el "Purice" del orden Trichoptera, este insecto acuático se encuentra entre las rocas que están en las corrientes y se sacan con una pequeña red moviendo las piedras. La temporada de pesca con esta arte está restringida a los meses de octubre y noviembre, cuando el agua empieza a aclarar. El tamaño del pez capturado es pequeño.

Figura 6 ARTES TRADICIONALES DE PESCA

FISGAS

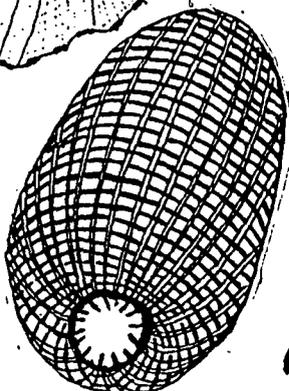


ANZUELO EN CUATRO FORMAS

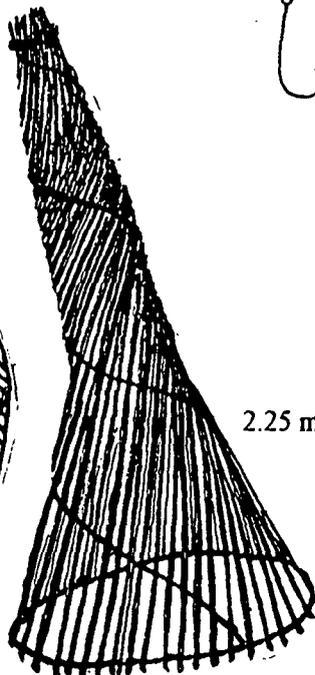


ATARRAYA

- a) 1.55 m
- b) 1.90 m
- c) 2.20 m



CANASTA



CHACALERA

2.25 m

7.4.4. CANASTA (Nasa). Es una arte hecha de otate rajado con boca encontrada de manera que la presa no pueda salir. Mide 50 cm de altura, es más ancho de la parte de la boca que la base. La canasta es atada a una piedra con una cuerda de uno a dos metros para evitar que sea arrastrada por la corriente. Una vez que dura 8 días en el agua el otate toma una coloración café con olor fétido, cuando adquiere estas características la carnada puede ser colocada, se usa tortilla o cualquier tipo de carne, normalmente de tesmo o iguana. La canasta se revisa a diario o cada tercer día. Es un arte que tiene poca utilidad en la región debido a su poca efectividad, es empleada principalmente en la temporada de lluvias cuando el agua esta aun revolcada y la corriente no es bastante fuerte.

7.4.5. CHACALERA. La chacalera tiene la forma de un cono y es elaborada con varas de otate, tiene un tamaño de 1.90 m a 2.00 m de altura, el diámetro de la boca es variable de esto depende su efectividad. Para su elaboración aparte del otate se utiliza el bejuco e hilo de plástico, el bejuco es una guía gruesa que se entrevera al otate para darle la forma de cono y el plástico para amarrar al bejuco al otate. El otate es traído de un cerro denominado la lagunilla, se requiere de un día completo. Una vez que el material ha sido reunido se pueden hacer de dos a tres chacaleras por día entre tres personas dependiendo de la habilidad(Figura. 6).

Las chacaleras son hechas en los meses de abril y mayo para cuando lleguen las primeras tormentas los nidos ya están colocados en el río. Las nazas son colocadas en los rápidos (corrientes) por donde es arrastrado el langostino, desde antes que empiece la temporada (Junio y Julio) se colocan barreras de piedras para desviar el curso del agua atravesando palos largos donde se atan las chacaleras, la forma en que sea colocada depende su efectividad por lo tanto la base de la boca debe estar rozando la corriente de esta manera cuando el nivel del río sube el chacal pueda entrar a la chacalera y evitar que se llenen de basura y el chacal sea destrozado (Figura. 7). En cada tormenta los nidos deben ser revisados ya que es cuando el langostino es arrastrado por las corrientes. Las chacaleras solo duran la temporada de pesca algunas son arrastradas por las corrientes.



Figura 6 Pescadores de la población de Zenzontla elaborando una naza o chacalera.



Figura. 7 Chacaleras colocadas a lo ancho del río sobre los rápidos.

7.5. Evaluación de las artes de pesca.

Para la evaluación se tomó en cuenta: el hábitat, la estación del año, pescador (numero de pescadores) y las especies a capturar. Para poder evaluar las artes de pesca de una forma representativa, se estandarizó el número de pescadores por tiempo utilizado. Este análisis solo se efectuó para los meses de abril y noviembre con fisga y atarraya, por ser los meses en que se realizaron muestreos con estas artes, tomando en cuenta uno, dos y tres pescadores.

7.5.1. Atarraya. Se obtuvo un coeficiente de captura 281 peces en 614 lances, con 13 hrs. y 20 min. y una biomasa de 42.719 kg. lo que representa un promedio de 2.7 min. por pez, 2.2 lances por pez y 18 min. por kg., el tiempo invertido para cada lance fue de 1 min. con 25 seg. (Tabla. 12). De las especies capturadas con atarraya el 56.4% correspondió a *O. áureas*.

7.5.2. Fisga. Se obtuvo un coeficiente de captura de 255 peces en 328 lances, con 12 has. y una biomasa de 57.342 Kg. lo que representa un promedio de 3.5 min. por pez, 1.6 lances por pez y 12.55 min. por kg., el tiempo invertido para cada lance fue de 2 min. con 20 seg. (Tabla. 12). De las especies capturadas con fisga el 90.7% correspondió a *O. aureus*.

Tabla 12 DETERMINACION DEL COEFICIENTE DE CAPTURA (CAP) PARA LA ATARRAYA Y FISGA EN LOS MESES DE NOVIEMBRE Y ABRIL.

Tomando en cuenta a grupos de 3, 2, 1 pescador.

ATARRAYA								
No. De pescadores			Horas	Lances	Kilogramos	No. De peces		
	3		2:45	51	6.719		29	
	3		2:30	182	5.984		66	
	2		1:45	112	6.000		48	
	2		2:30	98	6.917		48	
	1		2:00	23	5.719		21	
	1		2:33	148	11.380		69	
TOTAL	12		13.21	614	41.719		281	
FISGA								
No. De pescadores			Horas	Lances	Kilogramos	No. De peces		
	3		2:40	72	9.85		43	
	3		2:40	79	5.347		42	
	2		2:00	47	7.756		27	
	2		1:30	58	8.599		37	
	1		2:00	31	12.790		23	
	1		2:00	41	13.000		33	
TOTAL	12		12.00	328	57.342		205	

7.5.3. Muestreo con un solo pescador. Con estas dos artes se realizó un muestreo con un solo pescador tomando en cuenta (No. de lances por hr. de muestreo, No. de lances por peces capturados y el mes), por un pescador en dos muestreos se aplicaron 18 lances por hr. con fisga, capturando 14 peces por hr. y equivalente

a:6.447 Kg. por hr. y con atarraya se aplicaron 37 lances por hr. con 21 peces lo equivalente a: 3.97 Kg. por hr.

7.6. La pesca en los sitios de muestreo.

La parte del río que comprende a los cinco sitios de muestreo presentan una gran diversidad de hábitat como son: corrientes, remansos, fosas con lirio, piedra o palizada. Y cada uno con diferentes características como son: velocidad del agua, profundidad, tipo de fondo. Estas características hacen que algunos sitios sean más visitados que otros por pescadores que conocen la región. Zenzóntla cuenta con todos los tipos de hábitat y un gran número de estos es exclusivo para la pesca con fisga, siendo este sitio donde mayores muestreos se registraron con esta arte.

7.6.1. Zenzóntla. Se registraron 17 grupos con un total de 35 pescadores obteniendo una captura de 548 pescados ocupando el primer lugar la tilapia, y el sitio donde se registraron todas las capturas con trucha; en el mes de abril se registro mayor actividad pesquera, con 4 grupos de pescadores con un total 9 pescadores y una captura de 267 peces (Tabla. 13).

Tabla 13 NUMERO DE INDIVIDUOS POR ESPECIE CAPTURADOS EN LAS DIFERENTES ZONAS DE MUESTREO						
ESPECIES	ZONAS DE MUESTREO					
	ZENZONTLA	EL CAMICHIN	VENTANAS	AGUA MALA	EL MEZQUITE	TOTAL
<i>Oreochromis aureus</i>	341	28	70	33	258	723
<i>Cichlosoma istlanum</i>	74	31	12	12	16	148
<i>Moxostoma austrinum</i>	67	3	4	1	1	95
<i>Ictalurus dugesi</i>	53	9	5	2	2	75
<i>Agonostomus monticola</i>	20	1	0	0	0	21
TOTAL	548	72	91	73	278	1062

7.6.2. El Camichin. Se registraron 3 grupos con 6 pescadores, obteniendo una captura de 72 peces, ocupando el primer lugar *C. Islanum* (Chopas); el mes de marzo registro mayor actividad pesquera con 58 peces.

7.6.3. Ventanas. Se registraron 3 grupos con 6 pescadores, obteniendo una captura de 91 peces, en primer lugar Tilapia; en el mes de abril se registró la mayor actividad pesquera con el total de pescados para este sitio.

7.6.4. El Agua Mala. Dos grupos con 4 pescadores, capturando 73 peces, en primer lugar Tilapia; el mes de abril registro mayor actividad pesquera con el total de peces para este sitio.

7.6.5. El Mezquite. Este sitio no cuenta con viviendas, siendo muy visitado por pescadores de fuera de la región o de los sitios antes mencionados. Se registraron 4 grupos con 12 pescadores obteniendo una captura de 278 peces, ocupando el primer lugar la Tilapia, el mes de abril registró mayor actividad pesquera con un total de 179 peces (Tabla. 13).

7.7. PROBLEMATICA DEL RIO AYUQUILA.

CONTAMINACION. El sistema hidrológico Ayuquila_Armería desde su inicio hasta su desembocadura recibe diferentes tipos y cantidades de desechos que lo contaminan a lo largo de su trayectoria. Las principales fuentes de contaminación son: las aguas residuales, domésticas y desechos sólidos (basura) del Grullo, Autlán y otros poblados de la región; los desechos industriales principalmente del ingenio "Melchor Ocampo" y residuos y desechos de las actividades agropecuarias.

De acuerdo a las entrevistas realizadas en la región, los moradores reportan que la mortalidad masiva de peces y chacales ocurre de dos a cinco veces por año. Hasta la fecha en las dos ultimas temporadas no se han presentado casos de mortalidad grave. De manera personal en dos ocasiones me tocó observar peces muertos de

tilapia y bagre; principalmente el bagre. Dentro de las capturas obtenidas se encontraron algunos ejemplares de bagres enfermos de la piel y con mal olor, la piel se torna de color blanco lechoso con heridas. De acuerdo a la información proporcionada por los moradores, hace seis años la mortandad era tan grande que las poblaciones pegadas al río no soportaban la peste, presentándose cada vez que el ingenio "Melchor Ocampo" tira sus aguas negras al río.

Este tipo de problemas se viene presentando desde hace 15 años, comentan los pescadores que cuando no existían estos problemas había tanto chacal que por las noches se iban a pescar con ocotes y los ojos brillaban ensartándolos con machetes, actualmente puede pasar un día en el periodo de estiaje y no logran sacar ninguno.

La mayor mortalidad se presenta en los meses de mayo y junio cuando esta más reducido el caudal del río y posiblemente más concentrados los contaminantes. Las características que presenta el río cuando el ingenio suelta sus aguas son: mal olor y sabor de las aguas, color negro en las piedras y agua espumosa.

Otra de las quejas de los pescadores es la presencia de enfermedades de la piel, para toda aquella persona que se meta al río, principalmente niños, siendo este el

único lugar que utilizan las poblaciones cercanas a la cuenca para satisfacer algunas de sus necesidades.

Los efectos nocivos inciden sobre lo siguiente:

- * Recursos pesqueros.
- * Salud pública.
- * Animales domésticos y ganado.
- * Uso doméstico del agua.
- * Recreación.
- * Fauna silvestre.

VIII. DISCUSION

La pesca en la región es limitada para algunos meses, debido a las actividades festivas, agrícolas y al temporal de lluvias.

El mes de marzo, no es un periodo bueno donde se practique la pesca, debido a que son las fiestas de la región, por lo que la atención y actividades principales está en la preparación y festejo de dichas fiestas. De mayo a octubre los moradores se encuentran en sus actividades agrícolas y las condiciones del río no son las adecuadas para la pesca debido al periodo de lluvias. De diciembre a febrero es el temporal de fríos y la pesca es mínima. En los meses de marzo a abril se registra mayor actividad en la pesca, debido a que durante la semana SANTA y de PASCUA, existe una gran cantidad de pescadores en el río por el periodo vacacional y la costumbre de consumir carne de pescado en esas fechas.

Las artes de pesca empleadas en la región están en función del temporal, la atarraya es la única que se utiliza en todos los meses a excepción de momentos en que la corriente del río es fuerte, fue la más utilizada por su facilidad de captura y uso en todo tipo de hábitat. La fisga resultó ser más selectiva en cuanto a tamaño y

especie, debido a que el pescador selecciona su presa, y la tilapia fue la más capturada con esta arte; por ser una especie que tiende a esconderse entre lirio, troncos y rocas, facilitando su captura.

De acuerdo al muestreo realizado con atarraya y fisga, la fisga resultó ser la más efectiva y de menor esfuerzo, pero aplicando este análisis solo para la tilapia y en los meses de estiaje.

Para todas las poblaciones el recurso pesquero es de importancia debido a que en todas las poblaciones consumen pescado y en la mayoría de las poblaciones se pesca dos veces por semana, registrándose comercialización en los meses de mayor captura. La población de Zenzóntla, es donde mayor actividad pesquera se registra y esto se pudo deber a que es la población más grande de la región y la que está más próxima al río.

Los recursos son abundantes, sin embargo el registro de capturas no es muy representativo debido a que no era posible registrar a todos los pescadores que recorren el río, el tiempo requerido para un muestreo con los pescadores duraba de 1 a 2 horas, para continuar en busca de otros grupos. Para tener un mejor control en los grupos que visitaron el río, se registraron las fogatas que hacían los visitantes por el cauce del río, cada fogata localizada era borrada para que no fuera

contada nuevamente. De esta forma la cantidad de fogatas proporciono más información sobre la afluencia de grupos de pescadores no registrados, lo cual indica una mayor actividad pesquera.

La especie que más apareció en las capturas y que la hace ocupar el primer lugar en dominancia fue la tilapia, y esto se pudo deber a que es una especie que puede tener de 1 a 3 ciclos reproductivos al año, ser resistente a los cambios ambientales y fácil de capturar tal es el caso de capturas a mano; esta especie una vez revolcada el agua se entierra en el lodo y el pescador la localiza con sus manos. La especie *A. monticola* fue la menos capturada, debido a que los pescadores pescan poco en los rápidos y también pudo deberse a que los rápidos se presentan muy distantes uno de otro. De las especies que poco se aprovechan es *Moxostoma austrinum* "boquinete", logra tener buenas tallas, tiene la desventaja de ser muy espinoso y después de dos horas de ser pescado se hecha a perder. La trucha y el bagre son unas de las especies más difíciles de capturar debido a los hábitats en que se encuentran.

Las especies más preferidas por los moradores fueron el bagre y la trucha, sin embargo son especies que poco aparecen en sus capturas; puedo suponer que estas

especies sean preferidas por tradición porque la tilapia es de buen tamaño y sabor; es la que más se consume y no se registró dentro de las más preferidas.

La captura de peces durante el año está en función de las condiciones climatológicas y las condiciones del río respecto a contaminantes y a la extracción de agua para regadío. En el mes de abril se registra la mayor captura por especie, esto puede deberse a la intensa actividad pesquera o a los factores bióticos y abióticos presentes.

El período de pesca de langostino es muy corto ya que este se presenta en las primeras tormentas que producen corrientes. La mayoría de los datos obtenidos del langostino, es información recabada por las encuestas, debido a que fue imposible estar en el lugar cuando cayeron las primeras tormentas, el temporal también tomó de sorpresa a los pescadores, muchos de ellos aun no instalaban sus chacaleras en el río.

En los muestreos realizados por la noche, la tilapia es menos común que aparezca, sobresaliendo el boquinete y la trucha. En un principio se intento hacer sexado a los peces pero no en todos se podía realizar el método de observación directa y presión en el abdomen.

Para observar el estado de desarrollo gonádico, solo en las tilapias se puede realizar esta técnica, para los demás peces tenía que hacerse una disección para observar sus gónadas, esta técnica resulto ser tardada y los pescadores desesperaban; con esto se esperaba obtener datos de la sobre explotación de hembras en desarrollo gonádico avanzado y de peces en estado juvenil.

IX. CONCLUSIONES

1. La pesca en el Río Ayuquila se práctica por la mayoría de los pobladores de la región.
2. De las carnes que consumen los moradores de la cuenca, la de pescado ocupa un nivel importante en la dieta alimenticia.
3. No existe una sobre explotación del recurso aunque la pesca se practique en forma regular.
4. La especie más importante en el índice de Valor Biológico fue con todas las artes, *Oreochromis aureus*.
5. La estacionabilidad fue el factor determinante en la abundancia, diversidad y aprovechamiento de las especies, lo que incluye al ciclo biológico de las especies, a las condiciones climatológicas y las actividades laborales de los pescadores.
6. Las poblaciones más grandes fueron Zenzontla y el Camichin, lugares donde se registro mayor actividad pesquera.
7. La pesca se realiza constantemente ya que en la mayoría de las poblaciones se pesca dos veces por semana.
8. El consumo de pescado es en forma regular y constante, debido a que en todas las poblaciones comen pescado una vez por semana.
9. El pescado más preferido por los moradores es el bagre y la trucha, sin embargo el que más se consume es la tilapia.
10. El arte de pesca que resultó ser más efectiva fue la atarraya y la más selectiva fue la fisga.

11. De acuerdo al Coeficiente de captura, el esfuerzo es menor con fisga que con la atarraya.
12. Todas las artes que se usan en la región tienen su temporada para su efectividad o aplicación.

X. BIBLIOGRAFIA

- Arreguin - Sanchez. 1986. Evaluación de recursos pesqueros. Centro de Investigaciones y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. Universidad de México.
- Cifuentes L.,J.L. 1980. La pesca en México. U.N.A.M. y U.A.N.
- Cruz, P., M. Rramírez, A. Aguirre.1989. Análisis al abastecimiento de agua potable a la ciudad de El Grullo, Jalisco y poblaciones aldeñas. Lab. Nat. las Joyas. Univ. de Guad. Jal. 73 p.
- Decomps, H., R.J., Naiman. 1991. La ecología de los ríos. Mundo Científico No. 91 Volumen 9 Pag.479.
- Flores, O.V., P. Gerez. 1988. Conservación en México. Síntesis sobre vertebrados terrestres, vegetación y uso del suelo. Instituto Nacional de Investigaciones sobre recursos bióticos conservación nacional. INIREB. México.
- Guzmán, R., et. al. 1985. Valor de la Sierra de Manantlán como fuente de recursos bióticos. L.N.L.J. D.I.C.S.A. Esc. de Agric. U. de G. 69 pp.
- Gómez - Pompa A. 1985. Los recursos bióticos de México (Reflexiones). Alambra. México, D.F. 215 pp.
- Jardel P. E.,et.al. 1988. Problemas y alternativas en le manejo y conservación de la Reserva de la Biosfera de la Sierra de Manantlán. México. L.N.L.J. U. de G. 30 pp.
- Jardel P., E.J. (coord.) 1990. Estrategias para la conservación de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlan. Laboratorio Natural las Joyas. Univ. de Guad. El Grullo, Jal. 278 p.

- Laboratorio Natural Las Joyas de la Sierra de Manantlán. 1989. Plan operativo 1989. Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán. U. de G. El Grullo, Jal.
- L.N.L.J. 1987. Plan Operativo 1986-1987. Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, Laboratorio Natural Las Joyas, Univ. de Guad. Guadalajara Jal.
- Lynos, J. y S. Navarro - Pérez. 1990. The fishes of the Sierra de Manantlán, West - Central México. Southw. Nat. 35(1): 32-46.
- Loya-Salinas, D.H y A. Escofet. 1990. Aportaciones al cálculo del Índice de Valor Biológico. Ciencias Marinas. 97-115 pp.
- Navarro P., S. 1987. Los recursos acuáticos de la Sierra de Manantlán: inventario y análisis preliminar sobre conservación y utilización. Tesis de Lic. U. de G. 119 pp.
- Navarro P., S. 1992. Biología, Ecología y aprovechamiento de *Agonostomus monticola*, trucha de tierra caliente, en la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, Jalisco, México. Tesis para el grado de Magister en Manejo de Vida Silvestre. Uni. Nal. de Heredia Costa Rica. 84 p.
- Owen, O. 1986. Conservación de recursos naturales. Pax - México. México. 445 p.
- Pérez S., L.A., A. Ruiz-Luna. 1985. Acuicultura. CECSA. México.
- Sanders, H.L. 1960. Benthic studies in Buzzards Bay III. The soft bottom community. Limnol. Oceanogr., 5: 138-158.

- Santana C., E., L.I. Iñiguez D., S. Navarro P. 1990. Utilización de la fauna silvestre por los moradores de la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán. *Tiempos de Ciencia* 18:25-34.
- Sevilla, M.L. 1983. *Biología Pesquera*. CECSA. México.
- SEDUE. 1989. *Cartilla Teórico - Práctica en la educación ambiental*. Subsecretaria de Ecología.
- Torres N.,C.I. 1994. Análisis de la dieta de la " trucha de tierra caliente" *Agonostomus monticola*, en la Sierra de Manatlan; Jalisco, México. Tesis de Lic. Fac. de Ciencias Biológicas. Univ. de Guad. 102 p.
- UICN (ed). 1980. *Estrategia Mundial para la Conservación. Unión para la conservación de la naturaleza y de los Recursos Naturales*. (UICN). Suiza. 20 pp
- Wheaton F. 1982. *Acuacultura. Diseño y construcción de sistemas*. AGT Editor S.A México. 5 p.