

1 9 9 0 - 2

083568194

**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**

---

---

**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**



**ANÁLISIS DE LA DIETA DE LA "TRUCHA DE TIERRA CALIENTE"**

**(Agonostomus monticola), EN LA SIERRA DE MANANTLAN;**

**JALISCO, MEXICO.**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**LICENCIADO EN BIOLOGÍA**

**P R E S E N T A**

**CLAUDIA ISELA TORRES NAVARRO**

**GUADALAJARA, JALISCO. 1994**

ANALISIS DE LA DIETA DE LA  
"TRUCHA DE TIERRA CALIENTE" (Agonostomus monticola),  
EN LA SIERRA DE MANANTLAN; JALISCO, MEXICO.

TESISTA: CLAUDIA ISELA TORRES NAVARRO.

DIRECTOR (A) DE TESIS: M. EN C. SONIA NAVARRO PEREZ.

...Algunas veces caminas  
y sólo te sostienes  
por lo más cercano;

algunas veces corres  
y de pronto tropiezas  
con gran dolor;

pero algunas veces  
te encuentras parado avanzando,  
porque cuentas con alguien que confía en ti.

Sin embargo pienso,  
que aún cuando estés sentado,

se que avanzarás  
si crees realmente en ti.

Mi agradecimiento y cariño:

Al pueblo,  
mecenas de nuestra  
máxima Casa de Estudios  
La Universidad de Guadalajara

a ella misma,  
por permitirme lograr  
el anhelo más grande de mi vida

a mi madre y hermano,  
quienes me han dado tanto  
sin muchas veces merecerlo

a mi tía y abuelo,  
por el cariño que siempre  
me han brindado

y por último...  
a esa fuerza,  
que siempre ha estado ahí  
muchas veces sin darme cuenta  
tratando siempre de explicarla  
pero terminando sólo por sentirla.

POR

EL ESFUERZO

Y

LA PERSEVERANCIA

## RESUMEN

Este estudio examina la dieta de Agonostomus monticola o "trucha de tierra caliente" con respecto a cambios estacionales y la talla del pez en el Río Ayuquila dentro de la Sierra de Manantlán. Se obtuvieron 135 estómagos de trucha, 92 en la temporada de secas y 43 en la temporada de lluvias. Se identificaron para la dieta 32 familias de origen animal (nemátodos [1], arácnidos [1], peces [1], crustáceos [2], moluscos [2] e insectos [25]) y 9 familias de origen vegetal (algas [7] y otras plantas [2]). El Índice de Importancia Relativa presentó que la materia animal es más importante que la materia vegetal en la dieta de este mugilido y por el Método de Frecuencia de Ocurrencia se determinó que en la dieta existe mayor preferencia por consumir insectos y algas sobresaliendo las familias Simuliidae y Chironomidae (Diptera), Baetidae y Siphonuridae (Ephemeroptera) y Hydroptilidae e Hydropsychidae (Trichoptera), así como Cladophoraceae y Rhodomelaceae respectivamente. Se estableció que para la trucha existen tendencias de variación en la dieta, tanto para las diferentes épocas (secas y lluvias) como para la talla, como resultado de la combinación de la disponibilidad de alimento en el hábitat y la selectividad alimenticia. Por lo anterior A. monticola se consideró para el Río Ayuquila como una especie con capacidad moledora en sus hábitos alimentarios, omnívora y consumidor secundario, principalmente de organismos del bentos, donde los insectos representan el componente más importante para su dieta.

## AGRADECIMIENTOS

Quiero hacer mención de aquéllas personas que de una u otra forma me brindaron su colaboración y con la cual, éste trabajo llegó a su fin.

- A mi directora de tesis por su valiosa asesoría, orientación y apoyo en todo momento.

- Por sus recomendaciones para el desempeño de ésta tesis a los Drs. John Lyons y Jack Frazier.

- En la corroboración de la identificación de moluscos a la Dra. Edna Naranjo García y en la corroboración de las familias de trichopteros al Dr. Joaquín Bueno Soria ambos del Depto. de Zoología; a la Dra. Martha Ortega y el Biól. José Luis Godínez del Depto. de Botánica para la corroboración e identificación de algas, todos ellos del Instituto de Ecología de la U.N.A.M. y por último del Lab. de Acarología de la Fac. de Ciencias de la misma Universidad, a la Dra. Cristina Cramer Hemkes para la identificación de ácaros.

- De igual forma en la identificación de las muestras de organismos del hábitat, fueron útiles las colecciones de referencia del Area de Fauna, así como, la ayuda del personal a cargo del Area de Flora del Laboratorio Natural Las Joyas de la Sierra de Manantlán de la Universidad de Guadalajara.

- A mi padrino el Ing. Manuel Núñez, por su paciencia y apoyo desinteresado sobre todo en el aspecto estadístico.

- Al Biól. Arturo Aréchiga y Ramón Rodríguez por su gran apoyo en el trabajo de campo, su comprensión y sobre todo su amistad.

- Al dibujante Miguel de Santiago, el Ing. Gregorio Nieves y los Bióls. Jesús Guerrero y Guadalupe López.

- A mis amigos José Barrera, Arturo Solís y Luis Rivera por su estímulo en mi superación.

- Al Ing. Luis Caselín, Dr. Tomás Duley y M.C. Francisco Abarca por su estímulo y apoyo en la terminación de ésta tesis.

- Al M.C. Jorge Téllez, M.C. Víctor Bedoy y Dr. Manuel Guzmán por sus sugerencias y comentarios a ésta investigación.

- A Miguel Gutiérrez y Oscar Michel por su apoyo en la culminación de éste estudio.

- A mis profesores en la Universidad de Guadalajara y al personal del Laboratorio Natural Las Joyas.

- A los pobladores y pescadores del Río Ayuquila por su apoyo desinteresado y colaboración en mi trabajo.

A todos ellos, GRACIAS.



## I N D I C E

Resumen.....	i
Reconocimientos.....	ii
Indice.....	iii
Lista de figuras.....	iv
Lista de tablas.....	v
I. INTRODUCCION.....	1
- Area de estudio.....	3
* Hidrología.....	4
* Climatología.....	5
* Vegetación.....	6
II. ANTECEDENTES.....	7
- Estudios en la región.....	8
- Información sobre <i>A. monticola</i> .....	9
- Estudios sobre alimentación.....	11
- Informac. sobre métodos para estudios de dieta..	14
III. HIPOTESIS.....	16
IV. OBJETIVOS.....	17
- General.....	17
- Particulares.....	17
V. METODOLOGIA.....	18
- Trabajo de campo.....	18
* Sitios de muestreo.....	18
* Período de muestreo.....	18
* Obtención de muestras estomacales.....	21
* Preservación de muestras estomacales.....	21
* Datos biométricos de truchas.....	21
· Estimación del desarrollo en truchas.....	22
Grupos de talla.....	22
Factor de condición "K".....	22
Desarrollo gonadal.....	22
* Descripción del hábitat.....	22
· Caracterizaciones de hábitat.....	22
· Comunidades biológicas.....	23
- Trabajo de laboratorio.....	23
* Análisis estomacal.....	23
· Preparación de la muestra.....	24

· Separación de ítems.....	24
· Descripción del contenido estomacal.....	24
Identificación de ítems.....	24
Método numérico.....	24
Método volumétrico.....	24
Método gravimétrico.....	25
Método Frecuencia de Ocurrencia....	25
Índice de Importancia Relativa....	25
- Trabajo Estadístico.....	25
VI. RESULTADOS.....	27
- Análisis de dieta y alimentación.....	27
* Determ. de los gpos. de org. en la dieta... 27	
* Análisis estomacal por temp. estacional.... 32	
* Análisis estomacal por talla.....	42
* Análisis Estadístico.....	49
. Temporada de secas.....	57
. Temporada de lluvias.....	58
* Alimento y grasa presente en estómagos.... 60	
- Descripción del hábitat.....	60
- Datos biológicos de la especie.....	63
* Biometrías.....	63
* Coeficiente de condición de desarrollo.... 65	
* Desarrollo Gonadal.....	65
. Índice Somático Gonadal.....	67
VII. DISCUSION.....	69
VIII. CONCLUSIONES.....	78
IX. BIBLIOGRAFIA.....	80
X. APENDICES.....	90
- Apéndice I.....	91
- Apéndice II.....	93

## LISTA DE FIGURAS

Figura	Descripción	Página
1	Localización de la zona de estudio.....	19
2	Localización de los sitios de muestreo.....	20
3	Número de Familias en estómagos de trucha por mes... 31	
4	Contenido estomacal animal de truchas en secas.....	33
5	Contenido estomacal vegetal de truchas en secas.....	34
6	Contenido estomacal animal de truchas en lluvias....	35
7	Contenido estomacal vegetal de truchas en lluvias... 36	
8	Contenido estomacal por temporada para el Método Numérico.....	37
9	Contenido estomacal por temporada para el Método Volumétrico.....	38
10	Contenido estomacal por temporada para el Método Gravimétrico.....	39
11	Alimentación de la trucha en secas por el Método de Frecuencia de Ocurrencia.....	40
12	Alimentación de la trucha en lluvias por el Método de Frecuencia de Ocurrencia.....	41
13	Estrato alimentario (Dieta Insectívora) de la trucha en secas por el Método de Frecuencia de Ocurrencia..	43
14	Estrato alimentario (Dieta Algícola) de la trucha en secas por el Método de Frecuencia de Ocurrencia.....	44
15	Estrato alimentario (Dieta Insectívora) de la trucha en lluvias por el Método de Frecuencia de Ocurrencia... 45	
16	Estrato alimentario (Dieta Algícola) de la trucha en lluvias por el Método de Frecuencia de Ocurrencia....	46
17	Contenido estomacal por temporada para el Índice de Importancia Relativa.....	47
18	Contenido estomacal por mes-temporada para el Índice de Importancia Relativa.....	48

19	Contenido estomacal de la trucha por rangos de talla/ Mét. Numérico en el Río Ayuquila.....	51
20	Contenido estomacal de la trucha por rangos de talla/ Mét. Volumétrico en el Río Ayuquila.....	52
21	Contenido estomacal de la trucha por rangos de talla/ Mét. Gravimétrico en el Río Ayuquila.....	53
22	Presencia de alimento en los estómagos de la trucha.	61
23	Pesos y Talla promedio por mes-temporada para la trucha en el Río Ayuquila.....	64
24	Coefficiente de condición de desarrollo en promedio para la trucha en el Río Ayuquila.....	66
25	Fluctuación del Índice Somático Gonadal en promedio por mes para la trucha en el Río Ayuquila.....	68

## LISTA DE TABLAS

Tabla	Descripción	Página
1	Familias encontradas por mes en el contenido estomacal de <i>A. monticola</i> para el Río Ayuquila.....	28
2	Grupos de talla presentes durante los meses de muestreo en secas y lluvias para <i>A. monticola</i> en el Río Ayuquila.....	50
3	Resultados del análisis estadístico para variables dependientes e independientes en las temporadas de secas y lluvias.....	54

## I. INTRODUCCION

"Las Reservas de la Biósfera se fundamentan en la concepción de que la existencia del hombre depende del estudio profundo y minucioso de su medio y de las relaciones entre los diversos elementos que conforman ese medio, con la tendencia a mantener entre todos un equilibrio natural" (Guzmán, 1985). La Sierra de Manantlán como área silvestre protegida contempla entre sus objetivos la conservación de los ríos y arroyos que en ella se encuentran, así como las poblaciones de organismos que éstos contienen (Lyons y Navarro-Pérez, 1990). El desarrollo de métodos que permitan seleccionar peces, para efectuar una apropiada explotación por parte de la población local de cada país, área o sistema geográfico, surge del estudio de especies en su propio hábitat (Cala, 1974).

Sin embargo, es necesario contar con información acerca de aspectos como ciclos biológicos, ecológicos, del hábitat y poblacionales, entre los principales, para conocer así a los diferentes organismos y poder efectuar un manejo adecuado. En el diseño de las estrategias del manejo de las poblaciones de peces y de su hábitat, la identificación de la dieta resulta ser un paso fundamental, pues contribuye en gran medida al conocimiento de sus ciclos biológicos y sus relaciones con otros organismos.

En el complejo montañoso de la Sierra de Manantlán existen por lo menos cinco especies de peces potenciales de alimentación

entre las cuales destaca el mugilido Agonostomus monticola, presumiblemente con una gran preferencia en la dieta de los lugareños. Sin embargo, es poca la información acerca de esta especie y en esta zona para lograr pautas en beneficio de un adecuado manejo y poder proporcionar opciones de alimento para la gente que vive en la reserva. El Río Ayuquila, que se localiza en la Sierra de Manantlán posee una amplia variedad de recursos acuáticos, que proporcionan beneficios alimenticios y económicos a poblaciones de zonas rurales con un grado de pobreza extrema como es el Ejido de Zenzontla, Ventanas y El Camichín en Jalisco (Téllez, et al., 1989).

Además, la Sierra de Manantlán durante la estación seca, cumple como un importante proveedor hidrológico ya que en su área de influencia existe el grave problema de la falta de agua superficial. Los factores de deterioro ambiental por otro lado, afectan seriamente la dinámica de las cuencas; los desmontes, el sobrepastoreo, la explotación forestal, la apertura de brechas y los incendios causan problemas de erosión, lo que ocasiona que el material perdido de los suelos fluya a los cauces de agua y provoque problemas de sedimentación y cambios en la calidad de agua (Navarro, 1987; Jardel, 1990 y Lyons y Navarro-Pérez, 1990).

Así mismo, el desvío de los ríos para la irrigación y la falta de reglamentación en el uso de la tierra (agricultura, silvicultura y minería) en las zonas aledañas de las cuencas de los ríos de la sierra amenazan a las poblaciones de peces de esta

reserva biológica (Guzmán, 1985).

Mediante el análisis de ésta problemática de conservación de recursos acuáticos, el presente estudio, tiene como fin proporcionar recomendaciones para un apropiado aprovechamiento del mugilido A. monticola y consecuentemente adicionar proteína animal en la dieta de las poblaciones rurales.

#### Area de estudio

La Sierra de Manantlán se encuentra físicamente delimitada por tres serranías al noroeste por la Sierra de Sn. Juan Cacoma, al sureste por la del Mamey y al suroeste por la del Perote. Próximos a esta región se encuentran al norte la Sierra de Tapalpa y al este el Volcán de Colima (LNLJ, 1987).

Situada al suroeste del estado de Jalisco la Sierra de Manantlán comprende una porción de la Sierra Madre del Sur, la cual recorre desde la Costa de Jalisco en Puerto Vallarta hasta el Istmo de Tehuantepec, en donde confluye con el Eje Volcánico Transversal. Se encuentra en las inmediaciones de Autlán, Ciudad Guzmán y de la zona Costera, 52 kms. al norte de Manzanillo ubicándose entre los  $19^{\circ} 26' 47''$  y  $19^{\circ} 42' 05''$  latitud norte y  $104^{\circ} 27' 05''$  y  $103^{\circ} 51' 12''$  longitud oeste, con una extensión aproximada de 140,000 ha. cuya altitud oscila entre los 800 y 2,860 metros.

A esta sierra se le considera de una variabilidad enorme en cuanto a topografías, altitud, climas y suelos que aunado a su posición y distancia que con respecto al mar guarda, le permiten lograr una gran captación de humedad, teniendo por consiguiente riqueza de especies en flora y fauna sobresaliente por su mezcla, en algunos casos tanto del neártico como del neotrópico. La densidad demográfica de ésta zona es muy baja, aunque son bastantes los pobladores e individuos ajenos a ella que dependen de la misma (Guzmán, 1985).

#### Hidrología

El sistema hidrológico de la Sierra de Manantlán se encuentra conformado por las cuencas de los Ríos Armería, Marabasco y Purificación:

El Río Purificación se forma en parte al oeste de la sierra y desciende irrigando la zona costera de Jalisco, de esta forma nace en el Cerro Jirosto a 2,600 m.s.n.m. y desemboca en Punta Hermanos, con un curso de 95 Kms., en Jalisco.

El Río Marabasco delimita los estados de Jalisco y Colima y es el único de los tres sistemas que tiene su origen totalmente dentro de la Sierra de Manantlán. Irriga la región suroeste de Jalisco y desemboca en el mar, en Barra de Navidad con el nombre de Cihuatlán con un curso de 123 Kms. Los Ríos Purificación y Marabasco reciben durante la estación seca, casi toda su agua de



la Sierra de Manantlán y empiezan de la inclinación suroeste de la Sierra de Cacoma y Sierra de Manantlán, respectivamente.

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. Sus aguas nacen en Jalisco de la Sierra de Tapalpa, Sierra de Quila, Sierra de Cacoma y Sierra de Manantlán y en Colima, de la región del Volcán y del Nevado de Colima; casi en el paso a Sn. Pedro Toxín el Ayuquila junto con el Tuxcacuesco, forman el Río Armería que corre a lo largo del límite sureste de la sierra y entonces entra al océano. Este río drena una superficie de 7,825 Kms.<sup>2</sup>, pero durante la estación seca los arroyos de la sierra contribuyen poco a el flujo del Ayuquila-Armería. Las subcuencas intermedias que la componen son las 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 Kms. desde su nacimiento hasta su desembocadura en Boca de Pascuales, de los cuales 70.9 Kms. se encuentran dentro de la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán (RBSM) (SPP, 1981a; SPP, 1981b; Cruz, et al., 1989).

#### Climatología

El clima de la región de la Sierra de Manantlán es suave y estacionalmente húmedo, con una estación seca entre diciembre y abril; que en las partes altas es la estación más corta, con

marzo, abril y mayo como los meses más secos. El régimen de lluvias es de verano, con una división marcada entre la temporada lluviosa y seca. Las lluvias ocurren del fin de mayo a octubre y posteriormente continúa una temporada de lluvias ocasionales hasta diciembre y febrero (Jardel, 1990; Lyons y Navarro-Pérez, 1990).

### Vegetación

En términos generales para este estudio, a lo largo del tramo del río se presentaron los siguientes tipos de vegetación: **Vegetación riparia o asociada**, es decir, aquella característica de zonas que rodean los márgenes de los ríos. Esta vegetación se encontró mezclada con **Vegetación secundaria**, la cual se presenta por la influencia humana, ya sea por la cercanía con poblados, caminos, "coamiles" o lugares de "descanso". En cuanto a la **Vegetación acuática**, que es aquella ligada al medio acuático (río) o ligada parcial o totalmente al suelo saturado con agua permanentemente, se menciona en el Apéndice (I) correspondiente.

Información más amplia y detallada sobre clima y vegetación, así como de suelos e historia de la zona se pueden encontrar en los trabajos de Guzmán (1985), Navarro (1987) y Jardel (1990).

## II. ANTECEDENTES

Desde tiempos remotos los peces son un recurso importante utilizado por su valor alimenticio principalmente, además del comercio y en actividades recreativas. Dentro del reino animal su diversidad se estima entre los grupos más numerosos, pues se constituyen en un 48.1% sólo después de los insectos; con cerca de 20,000 especies vivientes dentro del grupo de los vertebrados (Lagler, et al., 1984; Wilson, 1988).

El territorio mexicano se ha caracterizado por tener una ictiofauna muy diversa y de amplia distribución, pues comprende especies de afinidad neártica y neotropical, así como peces endémicos únicos para diversas regiones del país (Miller y Smith, 1986). En México, la ictiofauna de ríos, lagos y lagunas ha sido poco estudiada, sin embargo, para especies de peces exóticos como carpas, que en ocasiones resultan dañinos para las poblaciones nativas, se conoce más sobre aspectos básicos, pues son las especies que más se utilizan como alimento (Gómez-Pompa, 1985).

Los trabajos sobre Ictiología Dulceacuícola Mexicana que se han realizado han atendido aspectos de taxonomía de Ciprinidos en varios documentos por Fowler, de distribución de Cíclidos, Poecilidos y Ciprinodontidos como el trabajo de Regan (1904, 1905 y 1913) o inventarios como los estudios de Jordan, Everman y Clark (1930) (citados en Alvarez, 1949), por mencionar algunos. Más recientemente, los trabajos se encaminan a sistemas de

producción de peces como el caso de Rubin (1978), Bonetto y Castello (1985), Hopher y Pruginin (1985) así como Bardach, et al., (1986), que para algunos casos se enfocan hacia especies de origen marino.

#### Estudios en la región:

Generalmente, los estudios biológicos en una región se encaminan al conocimiento de las especies locales, aunque en muchos de los casos se trate de estudiar especies exóticas antes de conocer las especies nativas y con un fin netamente comercial, recreativo o en última instancia de nutrición.

Para las zonas rurales, es aún más difícil encontrar estudios que se encaminen a un uso adecuado a largo plazo, de las especies que habitan éstos sitios, sin embargo, con gran beneficio pueden lograrse estudios que tienen importancia biológica, por las especies que intervienen y por la zona en que se presentan, como es el caso de zonas protegidas.

En el área protegida de la Sierra de Manantlán, los estudios sobre recursos acuáticos son pocos; en el caso de trabajos sobre peces, su ecología y distribución, son recientes (Navarro, 1987). En 1990, se realizó un estudio sobre la especie Agonostomus monticola, en la cuenca del sistema fluvial Ayuquila-Armería dentro de la Sierra de Manantlán por Navarro (1992).

Este sistema hidrológico ha tomado considerable importancia en materia de conservación por la fauna silvestre que alberga, ya que tan sólo con relación a peces presenta más de 29 especies. Este sistema fluvial es el de mayor diversidad biótica en Colima y el segundo en Jalisco, además regionalmente provee agua y recursos pesqueros a 22 municipios de los estados mencionados (Santana, et al., 1990). De estudios realizados en la Sierra de Manantlán se sabe que dentro de su recorrido por ésta sierra el Río Ayuquila presenta 12 especies, entre las cuales 8 son de suma importancia biológica, tal es el caso de 2 especies endémicas de México y el mugilido A. monticola desde el punto de vista alimenticio y comercial. El estudio realizado por Navarro (1992) tuvo como fin el desprender recomendaciones para el manejo de esta especie, presumiblemente muy utilizada por los pobladores de esta región.

#### Información sobre A. monticola:

Se conoce que dentro del grupo de los peces, los mugilidos, resultan ser una buena alternativa en la alimentación por su calidad nutritiva y por el alcance de sus tallas, además de ser organismos cuya distribución en el país es amplia y de origen nativo (Yáñez-Arancibia, 1976).

Estudios en los que se hace mención de la amplia y variada distribución de este mugilido son los de Suttikus (1956), los de Ronde (1980) así como los de Pezold y Edwards de 1983 (citados en

Gilbert, 1992); donde lo delimitan desde el sur de Estados Unidos (norte de Carolina a Texas y Florida) hasta Sudamérica (Colombia y Venezuela, de sur a norte) comprendiendo México y Centroamérica para ambas vertientes, así como las costas de las islas antillanas. Por su amplia distribución Agonostomus ha sido denominado de múltiples maneras como "tepemechín", "dajao", "mugilido de montaña", "trucha de tierra caliente", "machín" y "sabaleta montanero". Debido a ésto, resulta difícil denominarlo por un sólo nombre, de igual forma, el definirlo con características de anadromía, catádrofia o anfidromía es una parte de su historia de vida que ha resultado difícil esclarecer todavía por autores como: Anderson (1957), Cruz (1987), McDowall (1988), Erdman (1972, citado en Gilbert, 1992) y Navarro (1992). Entre los estudios que más abundan para A. monticola se tienen aquéllos que presentan descripciones taxonómicas como Alvarez del Villar (1970), Chávez (1985), Bussing (1987) así como Lyons y Navarro-Pérez (1990).

De manera informal podría decirse que los estudios y observaciones sobre hábitos alimentarios vienen desarrollándose a la par de la historia del hombre, en su afán de alimentarse para poder subsistir. Sin embargo, se sabe que los estudios formales al respecto se han realizado desde 1880 (Kalmbach, 1934 citado en Korschgen, 1987), siendo principalmente en diversas especies de mamíferos, aves y reptiles (Montenegro, et al., 1986) quedando un poco relegado este tipo de estudios para el caso de peces.

Algunos estudios sobre biología reproductiva y hábitos alimentarios como el trabajo de Cruz (1984) en el Río Plátano para A. monticola en Honduras, lo definen como una especie insectívora; lo que ha resultado ser de gran utilidad, generando información de sus diferentes ciclos de vida donde la dieta no puede dejar de ser un dato importante, para el caso de una especie en particular, que a corto o mediano plazo auxilia en su manejo e incluso en la aplicación de leyes para proteger y conservar los hábitats en los que se desarrolla.

Para A. monticola se sabe que posee hábitos insectívoros, según el trabajo realizado por Winemiller en Costa Rica (1983). Loftus, et al., (1984), por su parte ha descrito y establecido el estrato alimentario para A. monticola, el cual queda catalogado con una dieta omnívora y consumidor secundario en el sureste de Florida.

De esta manera, se puede observar que existen pocos estudios sobre dieta de la "trucha de tierra caliente", ya que la información generalizada sobre alimentación de ésta especie, sólo se presenta como complemento a estudios de tipo biológico y taxonómico como el caso de Martin (1972).

#### **Estudios sobre alimentación:**

Bibliografía diversa sobre alimentación y métodos para estudios estomacales se ha realizado (Hyslop, 1980; Muus y

Dahlström, 1981; Lagler, et al., 1984; Korschgen, 1987; Nagy, et al., 1987) e incluso demostrado su eficacia en ciertas especies por Carline y Hall (1973), Arntz y Ursin (1981), Wallace (1981), Huebner y Langton (1982) y Light, et al., (1983).

Aspectos importantes para estudios estomacales como, el tamaño de la muestra (Hoffman, 1981), variación en los pesos de contenidos estomacales (Pennington, et al., 1981), técnicas estadísticas (Crow, 1981), replicados de submuestras y muestras heterogéneas, su influencia en la selección de comida (Strauss, 1982) son parte de la amplia información que se ha desarrollado en el caso de estudios de peces para el análisis estomacal.

Para desarrollar estudios de dieta en peces es necesario conocer que los hábitos alimentarios están muy relacionados con la anatomía del pez, considerando además las etapas de crecimiento (Teska y Behmer, 1981). Una composición variada de los elementos que componen la dieta, a través de cada estación del año (o el consumo no incidental con la dominancia de items\*), puede reflejar su relación directa o indirecta con la abundancia de items presa (Ahlgren, 1990). El tamaño del alimento suele coincidir con la talla alcanzada por el pez en cuestión, así como el consumo debido más bien a la abundancia de alimento que por una selectividad alimenticia (Morelos, 1987). Estudios de Atmar y Stewart (1972) y Yoshiyama (1980), relacionan la talla de los

(\*) item: Se refiere a cada observación, que en este estudio, corresponde a un organismo.



peces con la diversidad de los items ingeridos o bien la competición que se da entre items presa para ser consumidos (según su distribución intersticial), lo cual influye en la distribución de los peces. Frame (1974) encontró, que existe una relación entre la variación de la dieta según el sitio del hábitat seleccionado, así como la disponibilidad y diversidad de items presa en el hábitat.

Un principio básico menciona que, "los rangos de crecimiento, las condiciones de los peces y por lo tanto la población, están determinados por las relaciones alimenticias y éstas a su vez están supeditadas a la clase de alimento disponible, a la edad del consumidor y a los cambios estacionales" (Lagler, 1952).

Tyler (1971), observa en su estudio que la dieta varía por varias razones para algunas especies: diferencia de tamaño, mes y por lo tanto estacionalidad en el año (Greger y Deacon, 1988), temperatura del agua, presencia de alimento en hábitat, destacando con ello factores tanto de tipo ambiental (externos) como biológico (internos) que en combinación ejercen influencia en la selección de la dieta.

La abundancia de los recursos alimentarios en el hábitat durante las diferentes estaciones determina en mucho el gran consumo de los mismos como parte de la dieta en peces (Galat y Vucinich, 1983).

Es característico para algunas especies el variar sus hábitos alimenticios sobre todo en intensidad al desarrollar diferentes etapas de su ciclo de vida, tal es el caso de la reproducción para el "black bass" (Micropterus salmoides) en un estudio realizado por Cruz (1985) en Honduras.

#### Información sobre metodología para estudios de dieta:

Es importante señalar que los métodos para los estudios de dieta deberán ser revisados y seleccionados, ésto con el fin de obtener los mejores resultados pues no existe un método que ofrezca el 100% de eficacia (Phillips, 1984).

Trabajos sobre metodología para estudios estomacales se han presentado como el caso de Hyslop (1980) y Korschgen (1987, citado en Rodríguez, 1987) o como el de Montenegro, et al., (1986), donde para la tortuga marina (Lepidochelys olivaceae) se discuten algunos métodos apropiados para ésta especie.

Entre los aspectos a considerar en un estudio de análisis de dieta tenemos, el órgano a revisar, que generalmente se sugiere sea el estómago, debido a que en otros órganos los grados de digestión para algunos casos suelen ser muy avanzados (Bowen, 1985, citado en Nielsen, et al., 1985).

Pinkas, et al., (1971), ha seguido para estudios estomacales los métodos tradicionales (numérico, volumétrico y frecuencia de

ocurrencia) y ha destacado por el Índice de Importancia Relativa, los hábitos alimentarios de 3 especies de peces en las aguas de Baja California. Taboada (1990), establece su propia técnica de análisis de dieta apropiada para "mollejas" de las lisas del género Mugil, corroborando una vez más que es importante conocer la anatomía del tracto digestivo del pez y tipo de alimento, para poder establecer el método de análisis adecuado.

Otros métodos pueden también ser eficaces, sobre todo si consideramos a los items presa por cuantificar y los objetivos que se persiguen para la identificación de la dieta.

Asimismo, es necesario tener presente que las alteraciones provocadas en los hábitats desde niveles inferiores afectan en forma determinante los estratos superiores, sobre todo alterando las tramas alimenticias del ecosistema (Winemiller y Morales, 1989). Es por ello que el mayor entendimiento de las bases tróficas para la producción y mejor rendimiento, beneficiará el adecuado manejo de las comunidades de peces.

Por lo anterior, el cumplir con los objetivos que como Reserva de la Biósfera se plantean, como lo son, el generar información básica para contar con técnicas que auxilien en el manejo de los recursos para un aprovechamiento sostenido y de esta manera, incrementar el nivel de vida de los pobladores locales, manteniendo las poblaciones de especies nativas, en este caso de peces, es una tarea que con el presente estudio se pretende contribuir.

### III. HIPOTESIS

Las hipótesis planteadas en este estudio se exponen a continuación:

1. La dieta de A. monticola es independiente de los cambios estacionales.
2. La dieta de A. monticola es independiente de la talla.

## IV. OBJETIVOS .

## Objetivo General:

Determinar por estación del año la dieta de Agonostomus monticola y su variación con relación a la talla, en la cuenca del Río Ayuquila.

## Objetivos Particulares:

1. Identificar de acuerdo a cambios estacionales los elementos que componen la dieta de A. monticola en la Sierra de Manantlán.

2. Describir la dieta de A. monticola en relación a la talla.

## V. METODOLOGIA

La metodología aplicada en este estudio se desarrolló en tres etapas de trabajo, que a continuación se describen:

### Trabajo de campo

Sitios de muestreo: Con el fin de seleccionar los sitios de muestreo y delimitar la zona de estudio, se utilizaron cartas topográficas (escala 1:250,000) y se hicieron 3 recorridos preliminares por la zona con el objeto de reconocer el área y elegir aquéllos sitios donde: la actividad pesquera se realiza con frecuencia y se sabía de la existencia de truchas<sup>(1)</sup> por la observación de los pescadores.

La zona de estudio (Fig. 1) comprendió aproximadamente 15 Kms. del Río Ayuquila dentro de la Sierra de Manantlán, desde el "Guamuchil" (L.W. 104° 01' L.N. 19° 35') hasta "Ventanas" (L.W. 104° 06' L.N. 19° 41') (Fig. 2).

Período de muestreo: De acuerdo a los objetivos del presente estudio y las características estacionales de la región, los muestreos comprendieron una estación seca (noviembre, febrero, marzo y abril) y una estación lluviosa (mayo, julio, agosto, septiembre y octubre). En forma sistemática en 1990, se realizaron 6 salidas al campo, con duración de 15 días cada una;

(1) trucha: Nombre común con el que se le denomina en el área de estudio al mugilido A. monticola.

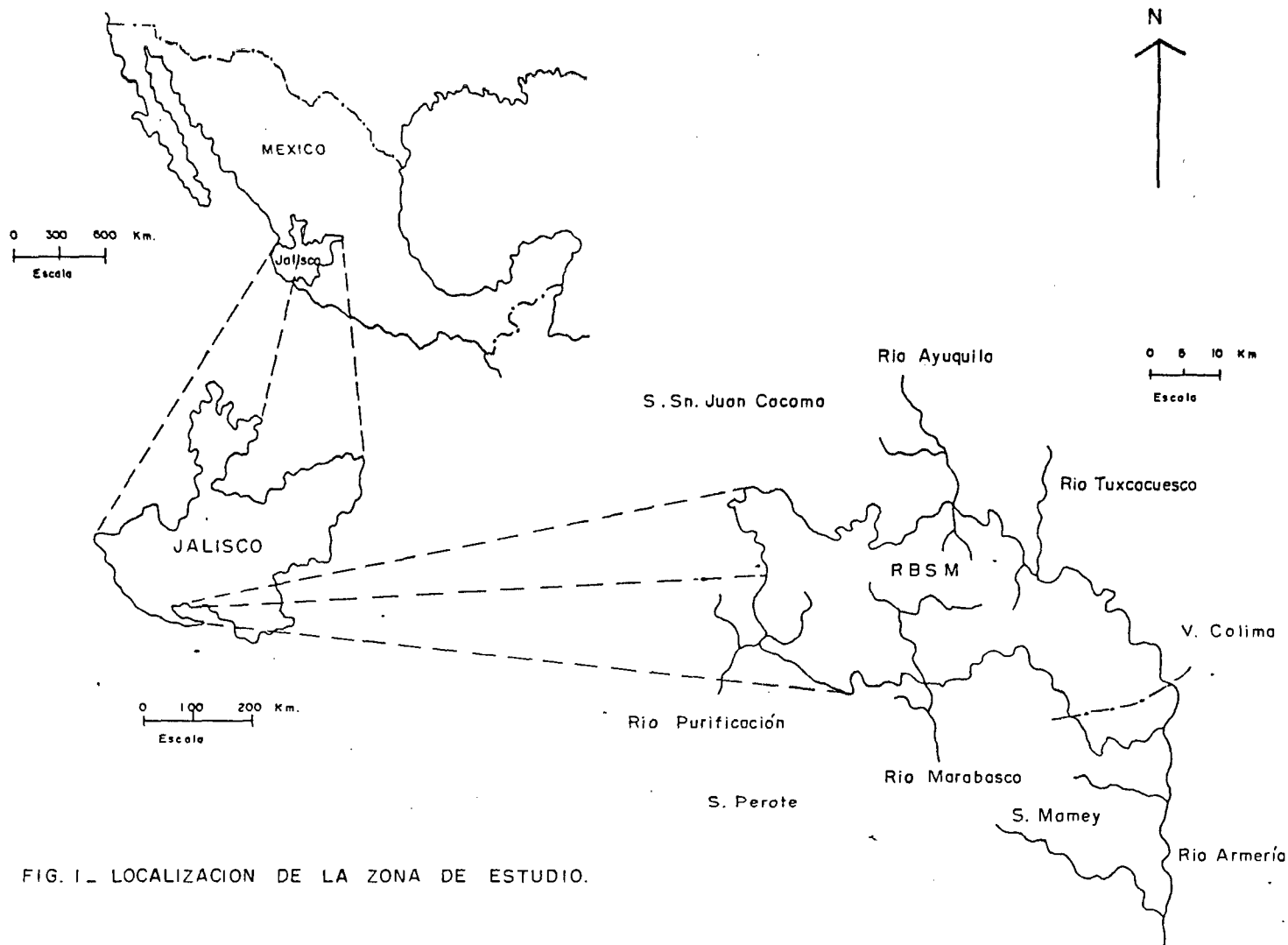


FIG. 1. LOCALIZACION DE LA ZONA DE ESTUDIO.



<u>SITIOS DE MUESTREO.</u>	<u>msnm</u>
⊙ 1) VENTANAS	800
2) LA TABERNA	780
3) ANA CASTILLO	780
4) EL CHAUCOAL	780
5) EL PASO DE LOS LAGOS	780
⊙ 6) ZENZONTLA	780
El Playón I	
El Playón II	
7) LA PIEDRA DE CAL	780
8) EL PASO DE LAS VACAS	780
9) LA CUCHILLA	760
10) LA ESTANCIA	760
11) EL AHUAGE	740
⊙ 12) EL CAMICHIN	740
⊙ 13) EL AGUA MALA	720
14) LA MINITA	720
La Minita I	
La Minita II	
15) LOS MESQUITES	720
El Mesquite I	
El Mesquite II	
⊙ 16) EL GUAMUCHIL	700

FIG. 2\_ LOCALIZACION DE LOS SITIOS DE MUESTREO.



el horario fue de acuerdo a las actividades de los pescadores y comprendió muestreos entre las 06:00 hrs. y las 22:00 hrs.

Obtención de muestras estomacales: Para la obtención de muestras estomacales de truchas, se hicieron recorridos por el río en donde se logró la participación de los pescadores locales, a los cuales se les solicitaba las vísceras de las truchas capturadas por ellos, de esta manera se logró una muestra promedio de 15 truchas por mes.

El muestreo fue con atarraya, cuerda (anzuelo y lombríz de tierra como carnada) y fisga, caracterizándose la captura con atarraya en el período de secas y la cuerda en el período de lluvias. Se recolectaron un total de 135 estómagos de A. monticola, con los siguientes datos de recolecta: localidad, fecha y hora de captura.

Preservación de muestras estomacales: Durante la recolecta de estómagos se realizó la disección del pez obteniendo las vísceras (tracto digestivo, branquias y gónadas). Los estómagos se amarraron en los extremos (esófago e intestino) para evitar la pérdida del contenido estomacal, se envolvieron en tela y se conservaron en frascos con formol al 5%, hasta su revisión en laboratorio (Korschgen, 1987).

Datos biométricos de truchas: Para cada individuo capturado se registró el peso, mediante el uso de pesolas de resorte de las siguientes escalas: 500, 300, 100, 50 y 10 gms. Se midió la

longitud total con la ayuda de un ictiómetro convencional con aproximación en mm. y se determinó cuando fue posible el sexo y la condición reproductiva.

#### **Estimación del desarrollo en truchas.**

a) Grupos de talla\_ Para el análisis de la variación de dieta de acuerdo a la longitud (talla) total del pez. Se establecieron grupos de talla según las longitudes registradas durante los muestreos, así, se formaron grupos de talla con un rango de 50 mm.

b) Factor de condición de desarrollo (K)\_ De acuerdo al peso y longitud de las truchas, se determinó el factor de condición con la fórmula  $K = W/L^3 \times 100$ , donde: W= peso, L= longitud y K= factor de condición, según Nikolski (1967).

c) Desarrollo gonadal\_ Se estimó según la fórmula del Índice Somático Gonadal, [I.S.G.= (peso gonadal/peso total) x 100]. El sexo y maduración de gónadas, se determinó cuando fue posible según las muestras disponibles, de acuerdo a la escala morfocromática utilizada por Nikolski (1963).

#### Descripción del hábitat:

**Caracterizaciones de hábitat.** Se establecieron sitios de muestreo a lo largo del río, se tomaron cada mes de uno a dos registros de los siguientes datos sobre el hábitat (excepto para febrero, marzo y noviembre): tipo del borde y fondo del río, profundidad y ancho del cauce (con cinta métrica),

características del agua como transparencia, color y presencia de contaminantes determinados por observaciones subjetivas.

Se registraron además condiciones climáticas prevalescientes como presencia de nubes, lluvia, viento y temperatura ambiental y del agua, mediante un termómetro de mercurio graduado en °C; se registraron los datos de localidad, fecha y hora de captura.

**Comunidades biológicas.** En un área de 5 mts.<sup>2</sup>, se recolectaron organismos del hábitat de cada sitio de muestreo. Con red de cuchara obtuvimos muestras del fondo, orilla, columna de agua, superficie y vegetación. Se recolectaron organismos de las piedras del fondo (10 piedras de cada sitio, de 15 cms. de diámetro promedio), éstas se cepillaron y lavaron con pisetas en bandejas para seleccionar y preservar, la muestra en formol al 5%. La identificación de las muestras del hábitat, se realizó en el laboratorio.

De la vegetación asociada al río se hicieron recolectas no sistemáticas, las cuales se procesaron para su identificación, también en el laboratorio.

### Trabajo de laboratorio

Análisis estomacal: El procedimiento para el análisis estomacal comprendió la preparación de la muestra, separación de items y descripción del contenido estomacal; ésta descripción contempla las muestras de acuerdo a una identificación de items y 3 métodos para conocer la dieta (qué, cuánto y cuántos items),

además de 2 estimadores para conocer la importancia de las categorías de alimento (Hyslop, 1980 y Korschgen, 1987).

a) Preparación de la muestra. Dicha preparación implica el enjuague de las vísceras aproximadamente por 3 minutos con agua corriente, posteriormente la limpieza del estómago separándolo del resto de las vísceras y finalmente la disección del estómago para extraer la muestra (contenido estomacal).

b) Separación de ítems. Con la ayuda de un microscopio estereoscópico y un compuesto cuando fue necesario (en el caso de la identificación), se llevó a cabo la disgregación y separación de los grupos de ítems encontrados en los estómagos.

c) Descripción del contenido estomacal:

**Identificación de ítems.** De acuerdo al grado de digestión en que se encontraban, tratando de uniformar a nivel de familia la identificación de los diferentes ítems, con el auxilio de especialistas o colecciones de referencia y las siguientes claves taxonómicas: Barnes, 1977; Wiggins, 1977; Merritt and Cummins, 1978; Hurlbert, et al., 1981; Ortega, 1984 y Burch, 1987.

**Método numérico.** Consiste en la separación y conteo de cada uno de los ítems a nivel taxonómico de familia para cada estómago revisado y de ésta manera expresar la ausencia o presencia, numéricamente.

**Método volumétrico.** Se agrupan las familias por categorías de alimento en materia animal y vegetal, para observar su desplazamiento en agua en probetas de 5 y 10 ml. respectivamente con un volúmen de agua conocido. De esta forma se conoce el volúmen para cada categoría de alimento en cada estómago

revisado.

**Método gravimétrico.** Pesado húmedo y seco de las categorías de alimento, es decir, la materia animal y vegetal para cada estómago, en una balanza granataria y analítica, según el caso de precisión requerido, reflejando así el consumo real de alimento.

**Método de frecuencia de ocurrencia.** Que indica la preferencia alimenticia del pez, en base a la frecuencia de aparición de cada familia o categoría de alimento en determinado número de estómagos, mediante la fórmula  $F=n/N$ , donde: F= frecuencia de ocurrencia en que aparece una categoría de alimento, n= número de estómagos que la presenta y N= número total de estómagos revisados.

**Índice de Importancia Relativa.** Según la fórmula  $I.R.I.= (\%N+\%V) \times \%F$ , siendo N= numérico, V= volumétrico y F= frecuencia de ocurrencia, que por medio de porcentajes se estima para cada categoría de alimento la importancia relativa para una especie determinada.

### Trabajo Estadístico

Los criterios para determinar el tamaño de la muestra con respecto al número de estómagos revisados fueron los siguientes según Korschgen (1987): resultados del método volumétrico, que permiten apreciar cuando la muestra adquiere uniformidad, tasa de aparición de nuevos e importantes componentes de alimentos en el momento en que se presentara una constancia de aparición, y

uniformidad en los porcentajes de los componentes individuales en la alimentación.

Se aplicaron pruebas de independencia (ANOVA: Análisis de Varianza) para muestras no balanceadas (GLM: General Lineal Model Procedure) y pruebas de comparación de medias (rango múltiple de Duncan) entre variables de talla, mes y sitio de muestreo para cada uno de los métodos que se utilizaron en el análisis de la dieta.

Para cada sitio de muestreo, se sacaron promedios de la temperatura ambiental y del agua así como de la profundidad y ancho del río. También se aplicaron las pruebas de independencia, en las cuales se consideró la profundidad y ancho de cauce del río, temperatura del agua y ambiente como variables dependientes y por otro lado como variables independientes se utilizó, la localidad y mes.

Se aplicaron análisis de correlación entre datos biológicos del pez como la longitud total y peso; así como análisis de correlación y regresión entre el número de estómagos revisados (variable independiente) y el número de familias encontradas en los mismos (variable dependiente).

## VI. RESULTADOS

Durante los muestreos se lograron los datos de 140 individuos de truchas, con una muestra de 135 estómagos para el análisis de la dieta.

### ANALISIS DE DIETA Y ALIMENTACION

#### Determinación de los grupos de organismos en la dieta:

Un total de 8 grupos de organismos fueron definidos, de los cuales se identificaron 32 familias de origen animal y 9 familias de origen vegetal (Tabla 1).

Se designó como materia animal ó vegetal sin identificar, a aquéllos organismos que no pudieron determinarse con precisión ya sea por el grado de digestión avanzado o el que estuviera incompleto y fragmentado, lo que dificultaba llegar al nivel de identificación por familia.

El número de familias (tanto de animales como vegetales) presentes en las 2 épocas (secas y lluvias) fue constante, asimismo para ambas épocas, las familias de origen animal se presentaron en mayor cantidad (Fig. 3).

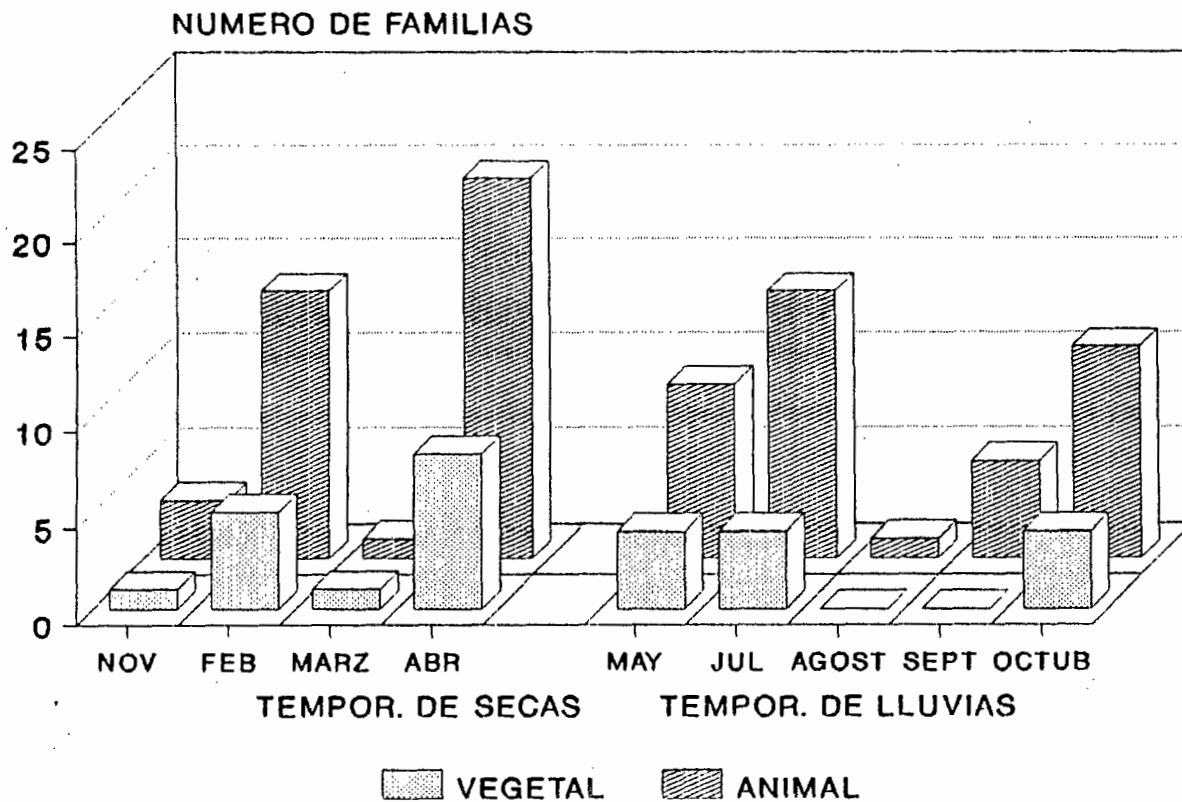
Se realizó un análisis de correlación y regresión entre el número de familias encontradas y el número de estómagos revisados y se obtuvo que el número de familias varía (0.1914) cuando el número de estómagos varía una unidad ( $r = 0.7824$  con una  $n=135$ ); de acuerdo a éstos datos el número de familias encontradas en cada estómago fue un promedio de 5.1.











**FIG. 3:**  
**NUMERO DE FAMILIAS EN ESTOMAGOS POR MES**

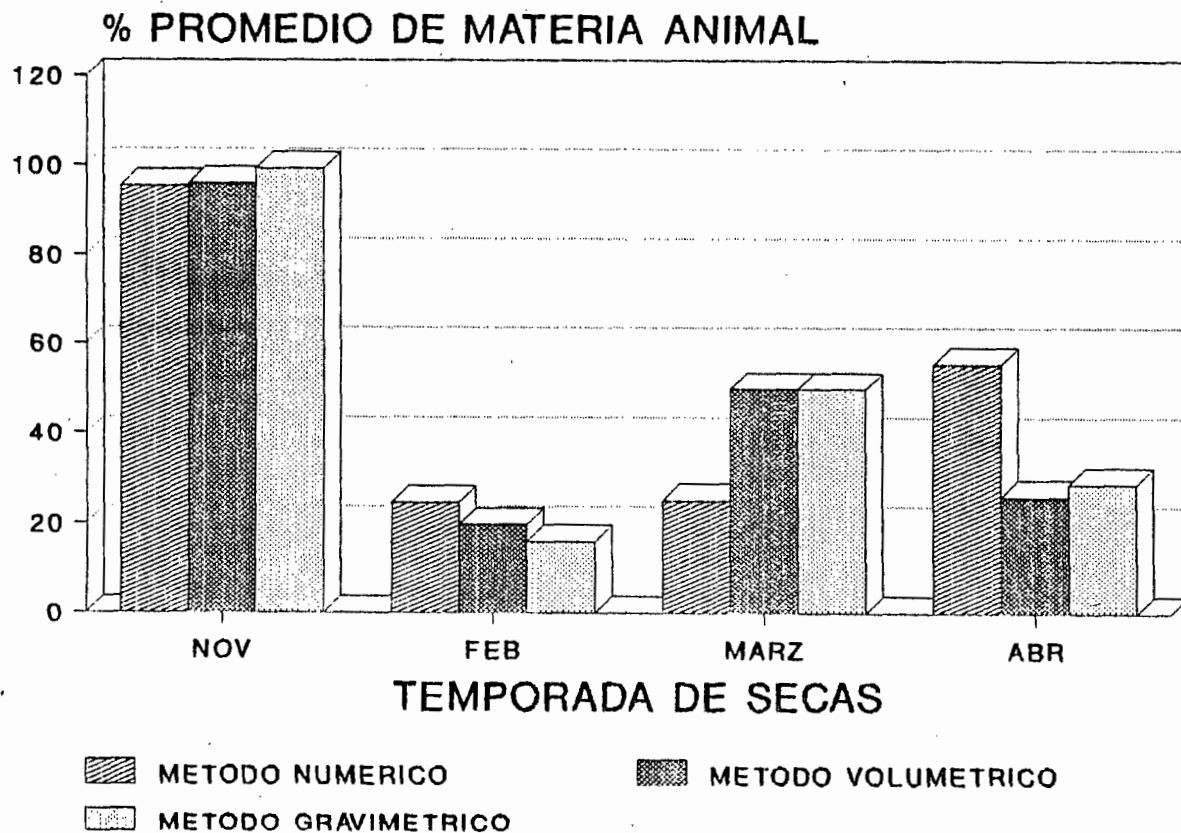
Análisis estomacal por temporada estacional:

El porcentaje promedio obtenido por los diferentes métodos: **numérico, volumétrico y gravimétrico** para cada categoría de alimento (materia animal y vegetal) se representan en las Figuras 4 y 5 para los meses de secas; asimismo para los meses de lluvias, se presentan las Figuras 6 y 7, en las cuales se observa un comportamiento inverso entre los contenidos animal y vegetal para los meses de secas y lluvias.

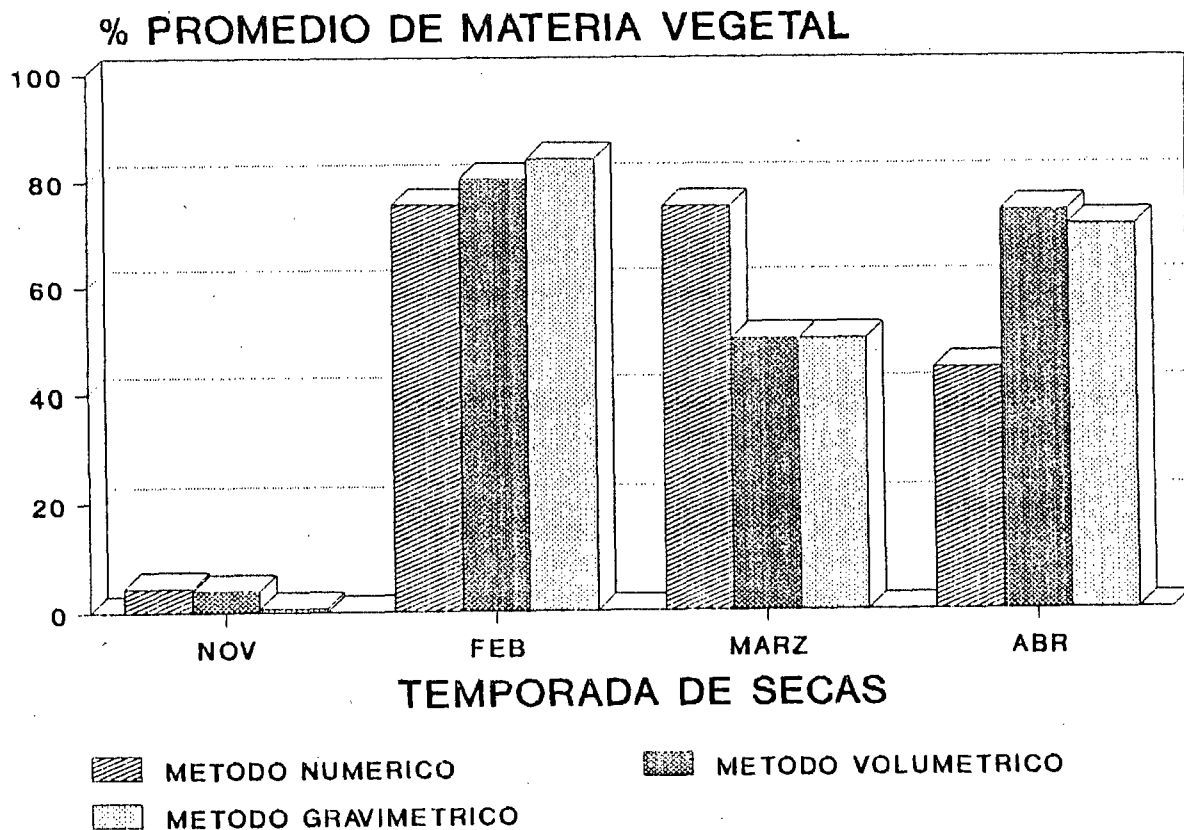
La proporción de la cantidad de materia animal y vegetal que se presentó durante la temporada de secas y lluvias se aprecian en las Figuras 8, 9 y 10 para los métodos numérico, volumétrico y gravimétrico respectivamente. Aquí, se puede observar que en secas las materias animal y vegetal fluctúan con porcentajes similares y en lluvias se aprecia una mayor representación para la materia animal con porcentajes más altos.

Los porcentajes obtenidos con el método de **Frecuencia de Ocurrencia** fueron en secas para Insectos 52.12 %, Algas 24.34 %, Moluscos 10.36 %, Aracnidos 3.45 %, otras plantas 0.86 % y Peces 0.34 %, sin que se presentaran para esta época Nematodos ni Crustaceos. En la época de lluvias se obtuvo, para Insectos 42.17 %, Algas 21.67 %, Nematodos 3.89 %, otras plantas 2.5 %, Aracnidos 2.5 % y Crustaceos 1.94 %, sin que se presentaran a su vez, para esta temporada Moluscos ni Peces (Figs. 11 y 12).

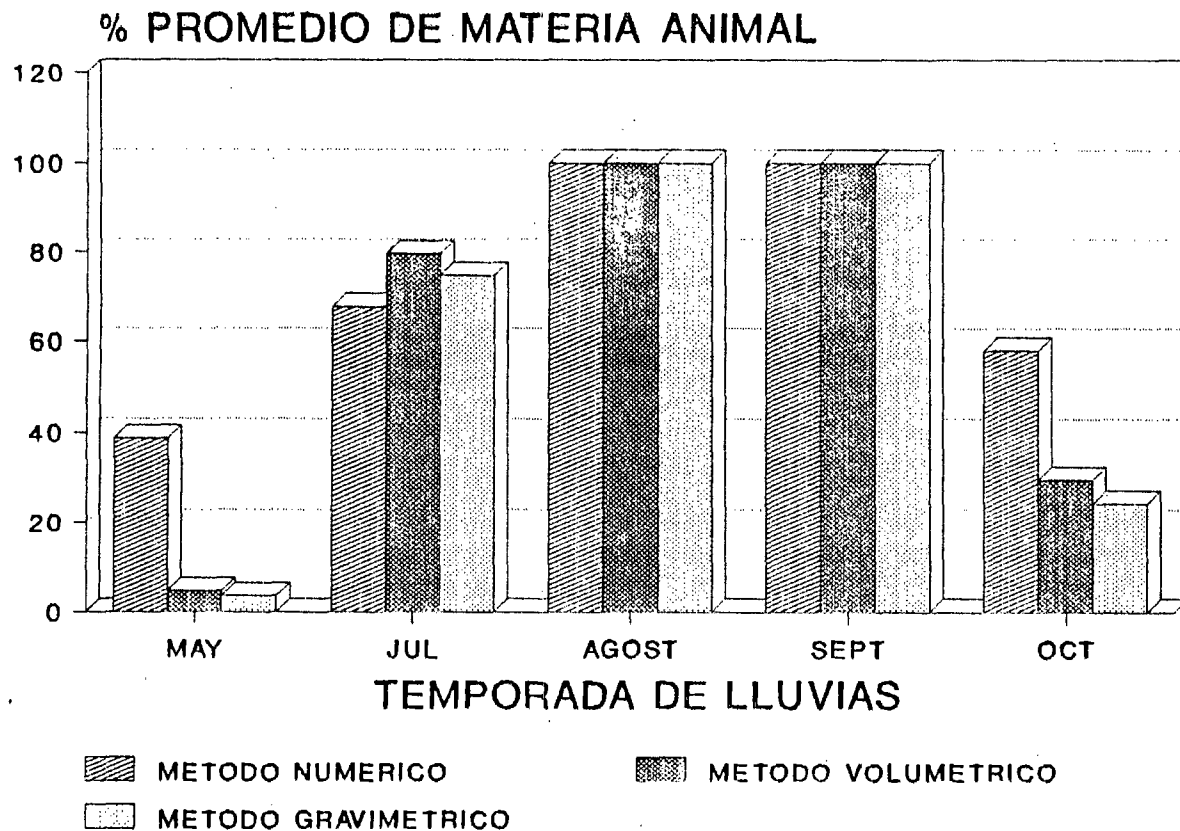
Tanto para secas como para lluvias se obtuvieron los porcentajes más altos de Frecuencia de Ocurrencia en los Insectos y Algas, destacando de éstos, los Ordenes Diptera, Trichoptera y Ephemeroptera, así como Cladophoraceae y Rhodomelaceae



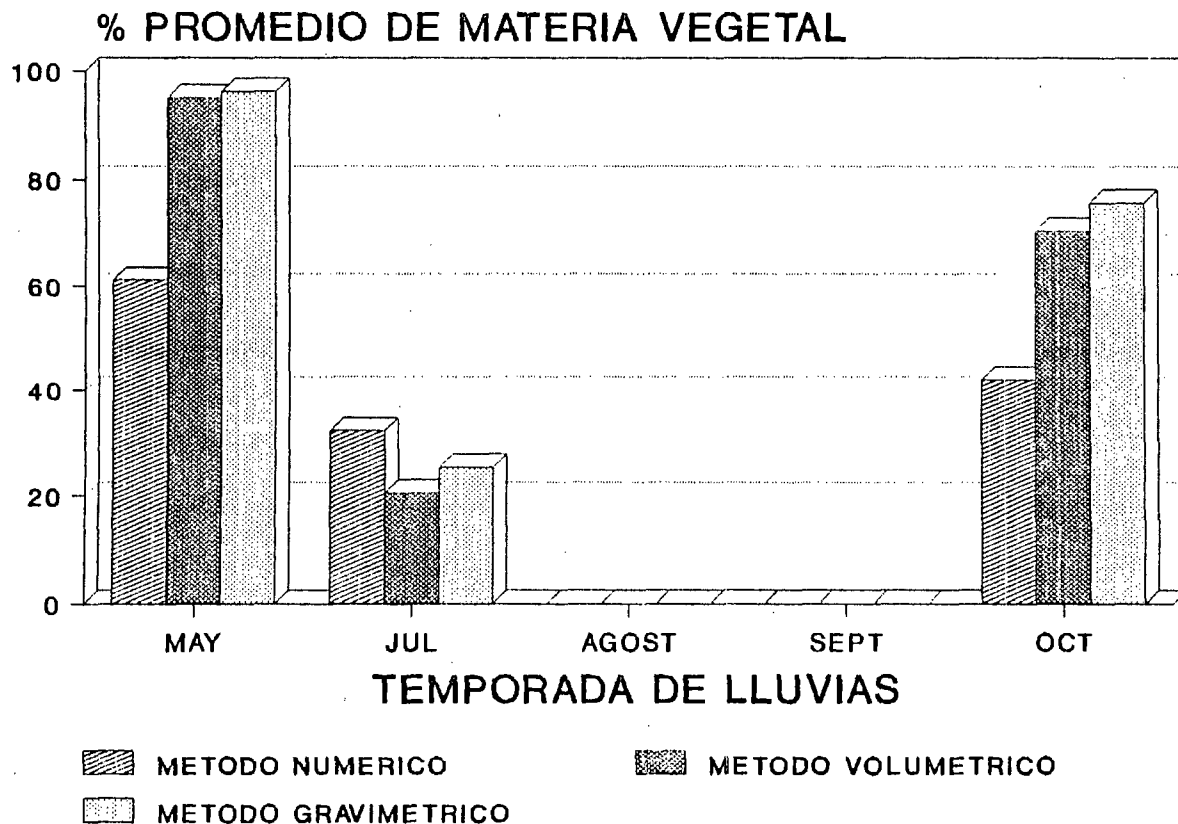
**FIG. 4: CONTENIDO ESTOMACAL DE TRUCHAS**



**FIG. 5: CONTENIDO ESTOMACAL DE TRUCHAS**



**FIG. 6: CONTENIDO ESTOMACAL DE TRUCHAS**



**FIG. 7: CONTENIDO ESTOMACAL DE TRUCHAS**



# CONTENIDO ESTOMACAL METODO NUMERICO

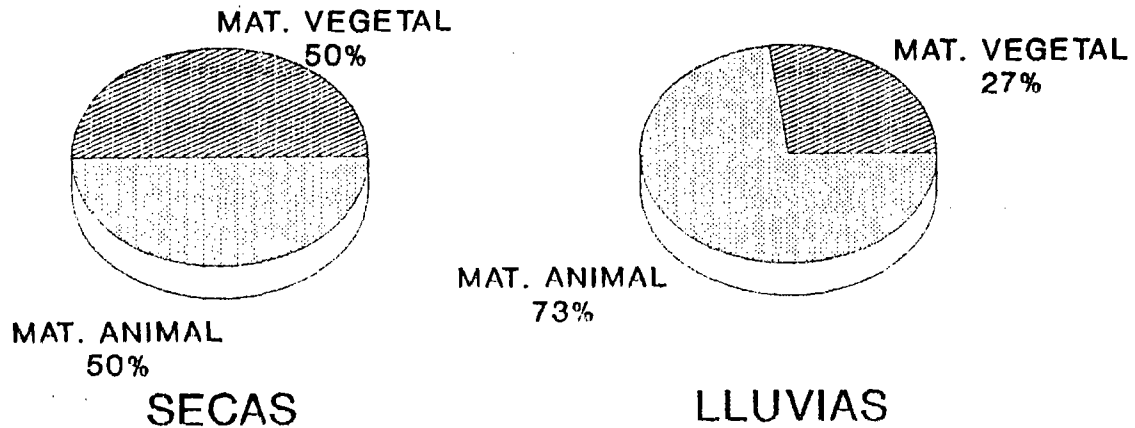
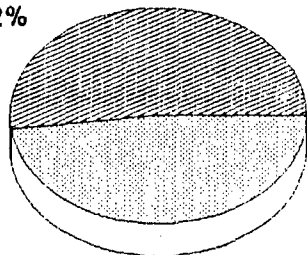


FIGURA 8:  
 $\bar{x}$  DEL CONTENIDO ESTOMACAL POR TEMPORADA

# CONTENIDO ESTOMACAL METODO VOLUMETRICO

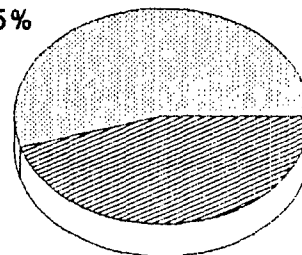
MATERIA VEGETAL  
52%



MATERIA ANIMAL  
48%

SECAS

MATERIA ANIMAL  
55%



MATERIA VEGETAL  
45%

LLUVIAS

FIGURA 9:  
 $\bar{x}$  DEL CONTENIDO ESTOMACAL POR TEMPORADA

# CONTENIDO ESTOMACAL METODO GRAVIMETRICO

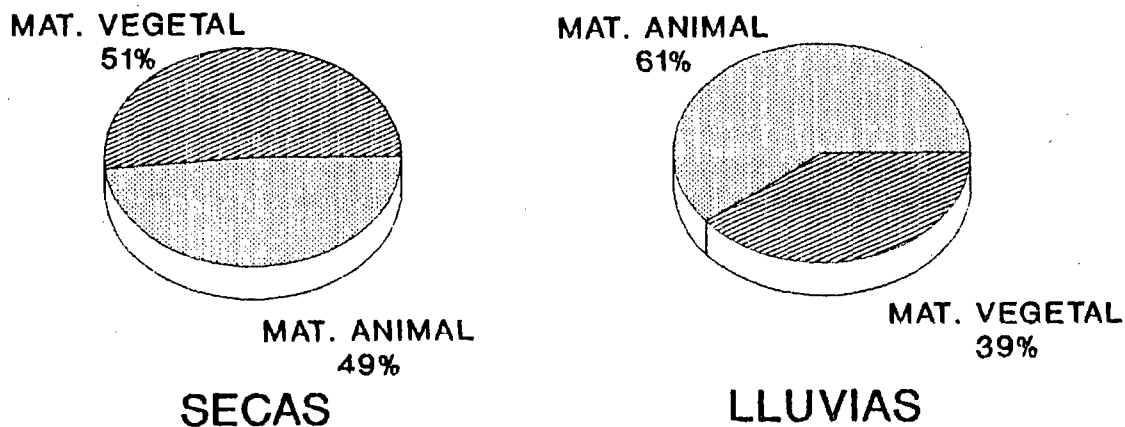


FIGURA 10:  
 $\bar{x}$  DEL CONTENIDO ESTOMACAL POR TEMPORADA

# ALIMENTACION DE LA TRUCHA METODO FRECUENCIA DE OCURRENCIA/SECAS

---

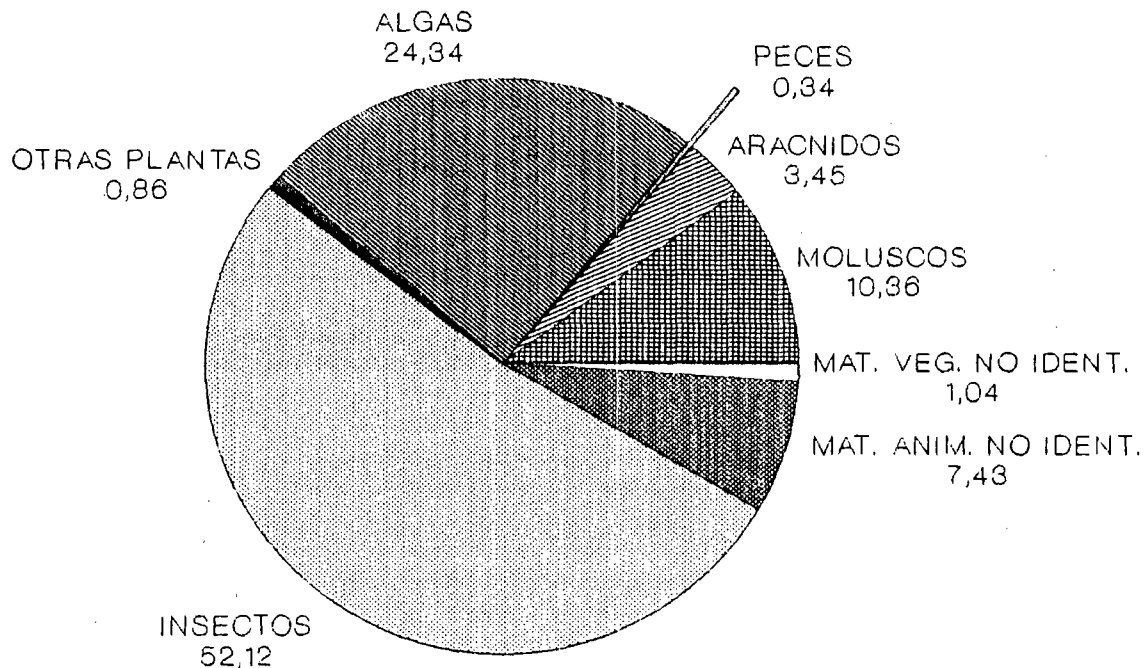


FIG. 11: ALIMENT. DE LA TRUCHA EN SECAS

# ALIMENTACION DE LA TRUCHA

## METODO FRECUENCIA DE OCURRENCIA/LLUVIAS

---

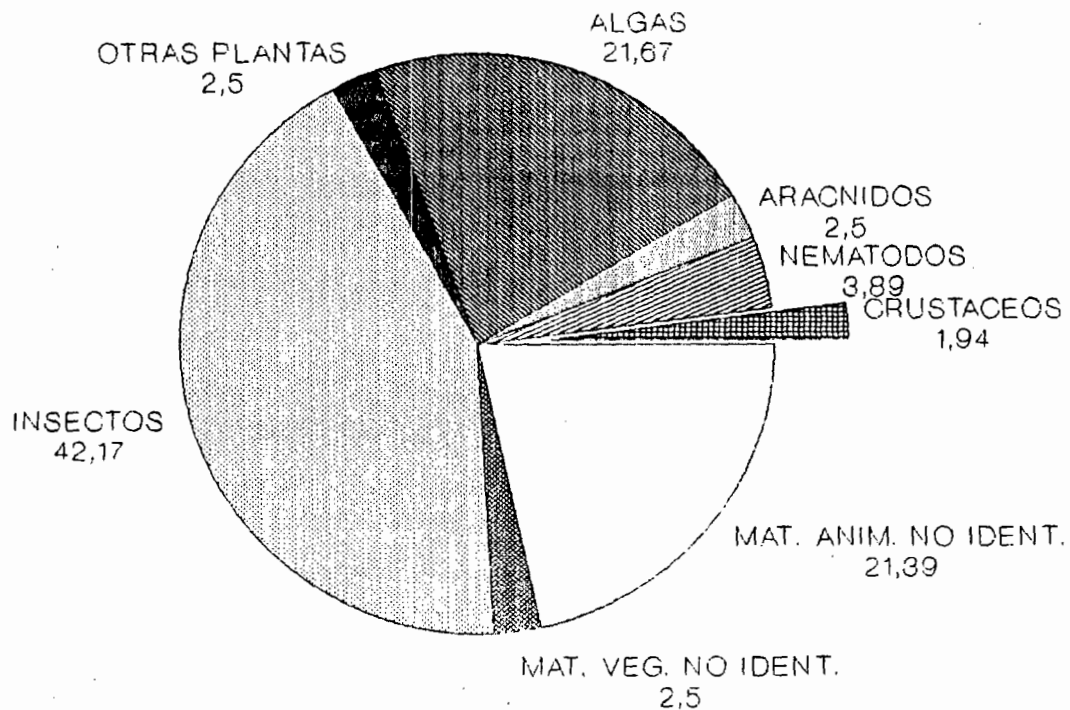


FIG. 12: ALIM. DE LA TRUCHA EN LLUVIAS

respectivamente (Figs. 13, 14, 15 y 16).

Al igual que el Método de Frecuencia de Ocurrencia la estimación del **Indice de Importancia Relativa**, demostró que la materia animal sobresale con relación a la materia vegetal en este estudio, tanto para secas como para lluvias (Fig. 17).

La fluctuación mensual de éste Índice, puede observarse para el contenido estomacal de A. monticola en la Figura 18, durante secas y lluvias. Aquí, se vuelve a corroborar que las categorías animal y vegetal representan valores alternados para la época de secas, mientras que en la temporada de lluvias se nota el predominio de la materia animal con relación a la vegetal, con los porcentajes más altos, ésto mismo ocurrió para los diferentes métodos usados (numérico, volumétrico y gravimétrico) al determinar la dieta de A. monticola.

#### Análisis estomacal por talla:

Los 135 estómagos revisados correspondieron a individuos con talla oscilante entre 92 mm. y 428 mm. de longitud total (Lt). Las tallas promedio por temporada estacional, fueron para secas (92 ind.) 209.08 mm. Lt y para lluvias (43 ind.) 223.26 mm. Lt.

Para la determinación de la variación de la dieta se establecieron los siguientes 8 intervalos de talla (Lt): 51-100 mm., 101-150 mm., 151-200 mm., 201-250 mm., 251-300 mm., 301-350 mm., 351-400 mm., 401-450 mm..

Los grupos de talla más pequeños y más grandes se presentaron en la temporada de lluvias principalmente y como registros nuevos respectivamente, es decir, se registró un individuo para un intervalo no encontrado con anterioridad (401-

# ESTRATO ALIMENTARIO DE LA TRUCHA METODO FRECUENCIA DE OCURRENCIA/SECAS

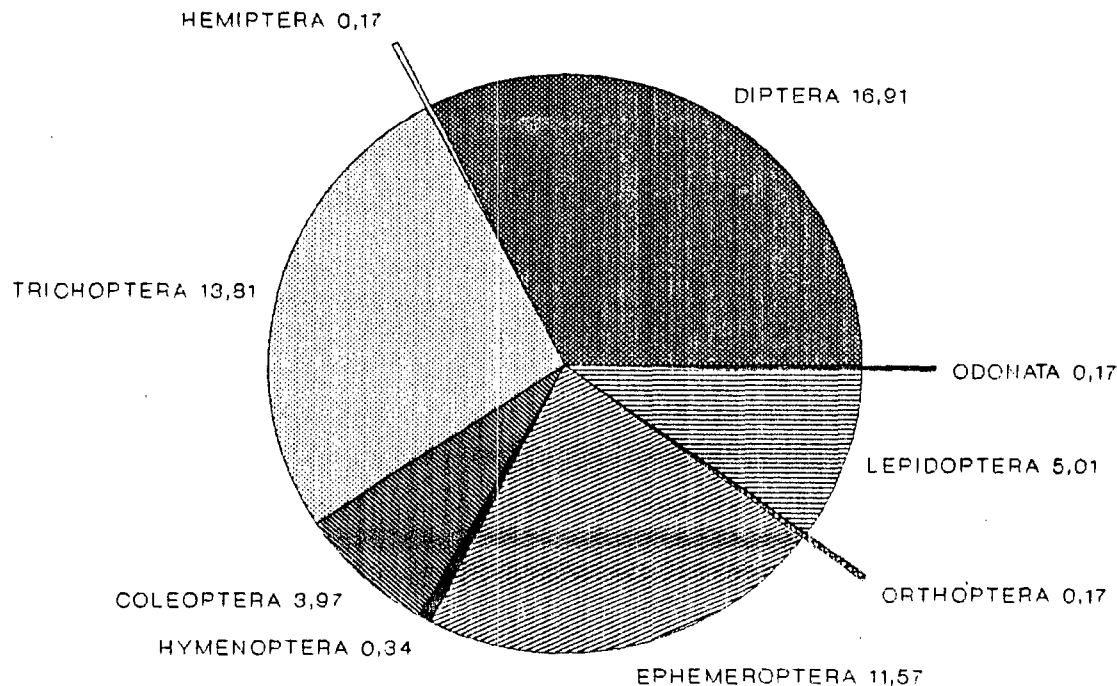


FIG. 13: DIETA INSECTIVORA DE LA TRUCHA

# ESTRATO ALIMENTARIO DE LA TRUCHA METODO FRECUENCIA DE OCURRENCIA/SEGAS

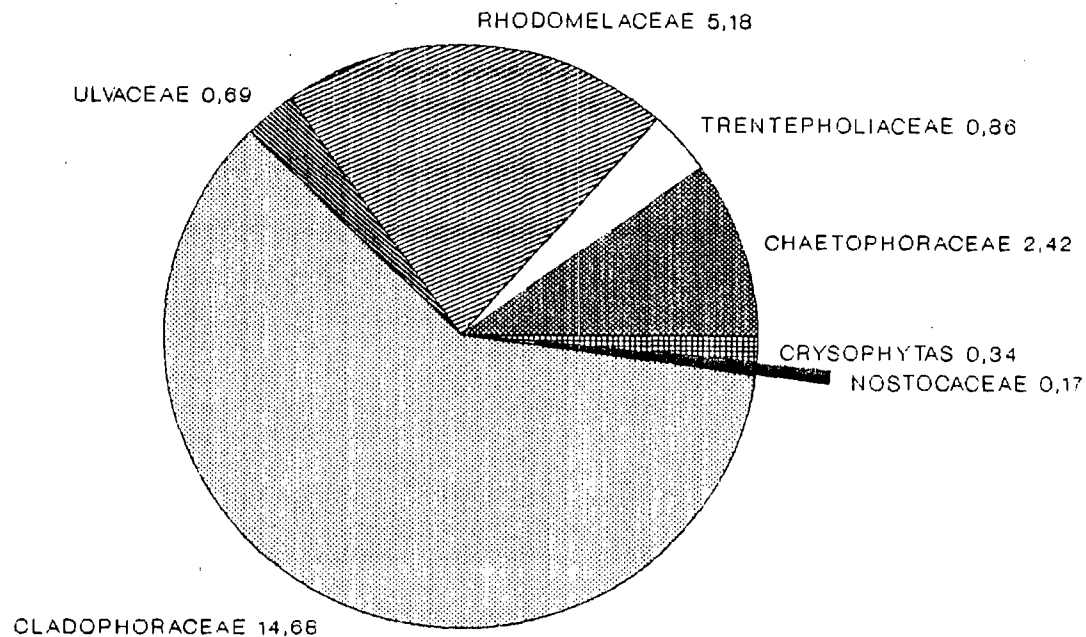


FIG. 14: DIETA ALGICOLA DE LA TRUCHA



# ESTRATO ALIMENTARIO DE LA TRUCHA METODO FRECUENCIA DE OCURRENCIA/LLUVIAS

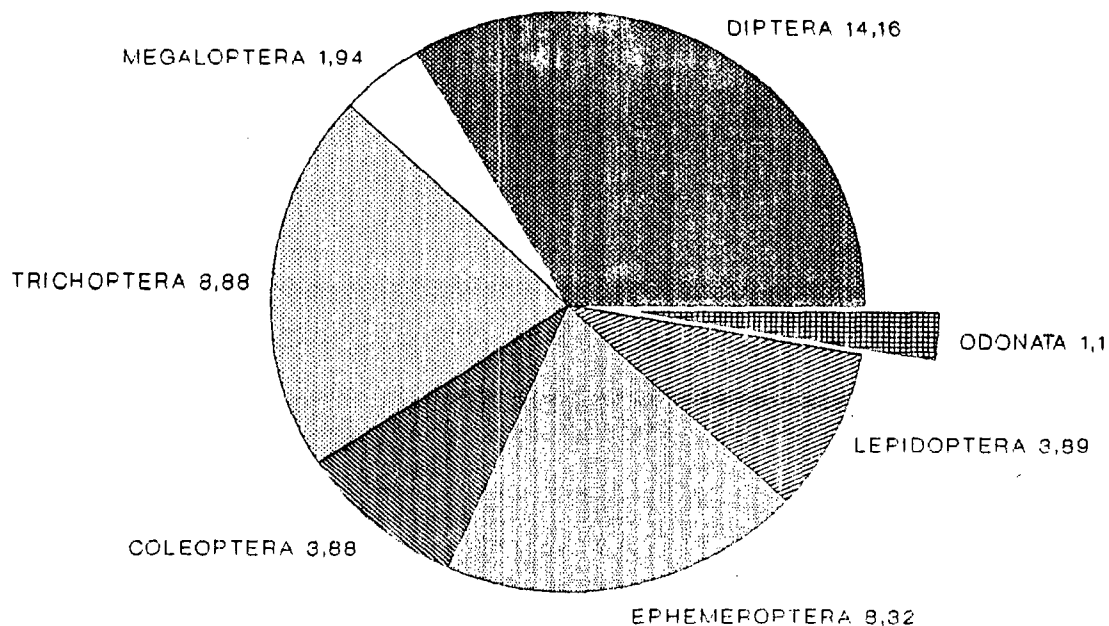


FIG. 15: DIETA INSECTIVORA DE LA TRUCHA

# ESTRATO ALIMENTARIO DE LA TRUCHA METODO FRECUENCIA DE OCURRENCIA/LLUVIAS

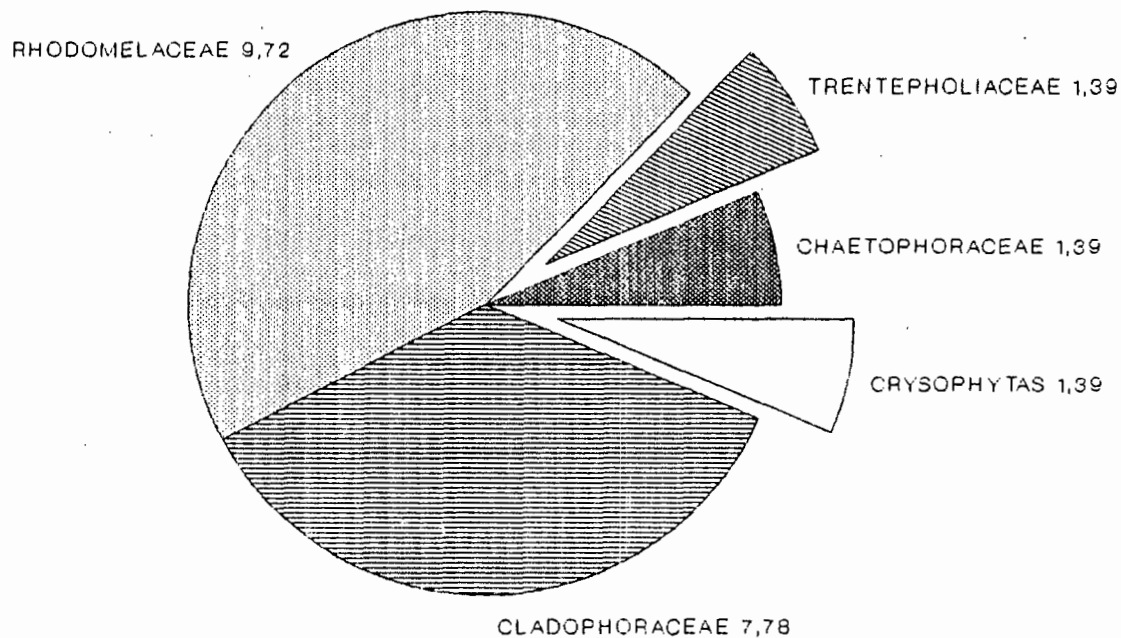


FIG. 16: DIETA ALGICOLA DE LA TRUCHA

# CONTENIDO ESTOMACAL INDICE DE IMPORTANCIA RELATIVA

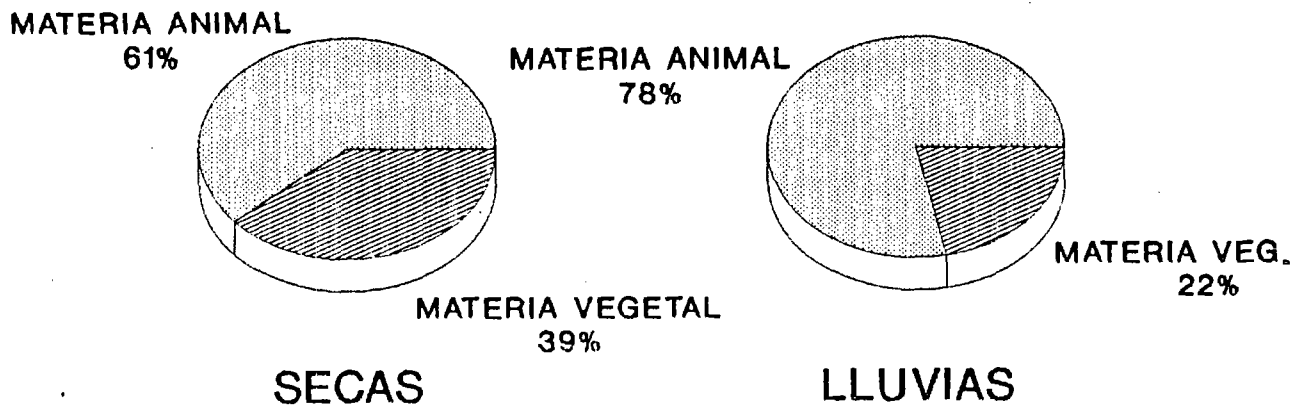


FIGURA 17: % DEL I.R.I POR TEMPORADA

# CONTENIDO ESTOMACAL INDICE DE IMPORTANCIA RELATIVA

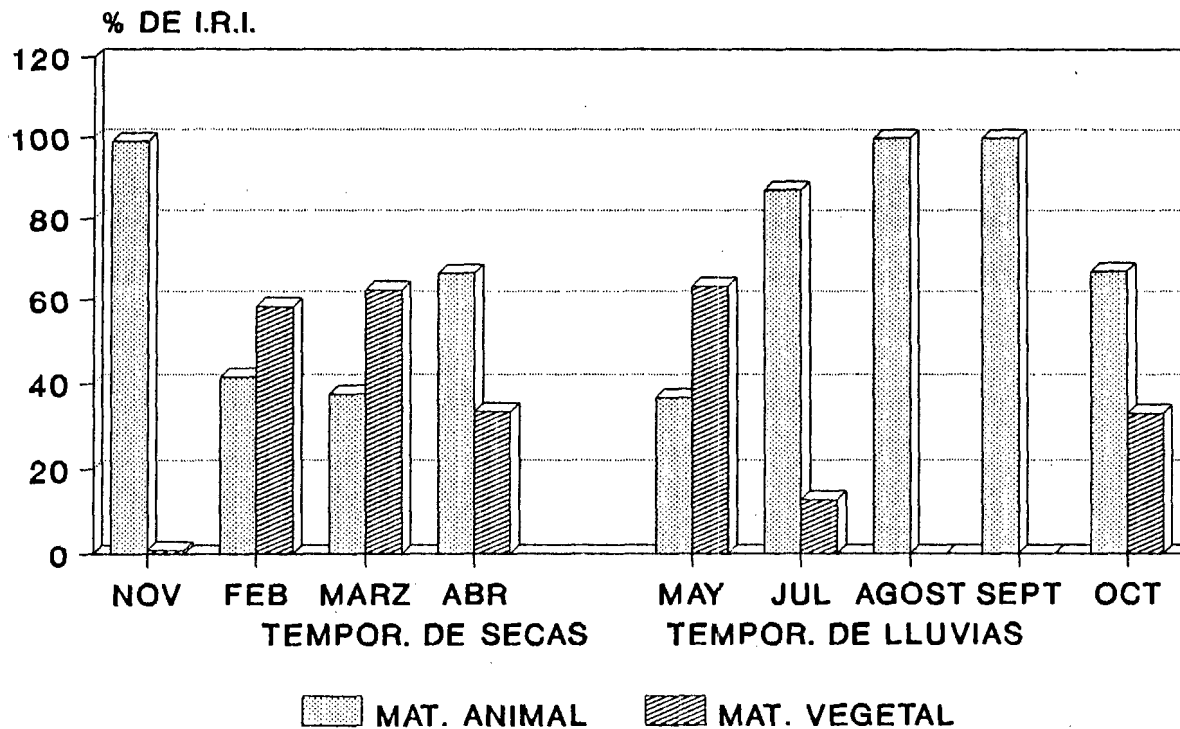


FIGURA 18: % DEL IRI POR MES-TEMPORADA

450 mm. Lt) (Tabla 2).

Es apreciable la fluctuación tanto de la categoría animal como vegetal, para el contenido estomacal de A. monticola en el Río Ayuquila, según los diferentes grupos de talla reportados para este estudio (Figs. 19-21). Al parecer los únicos grupos de talla en que la materia animal no es mayor, son 151-200 mm. y 201-250 mm.; para los tres métodos, excepto para el método numérico en el grupo de talla 201-250 mm..

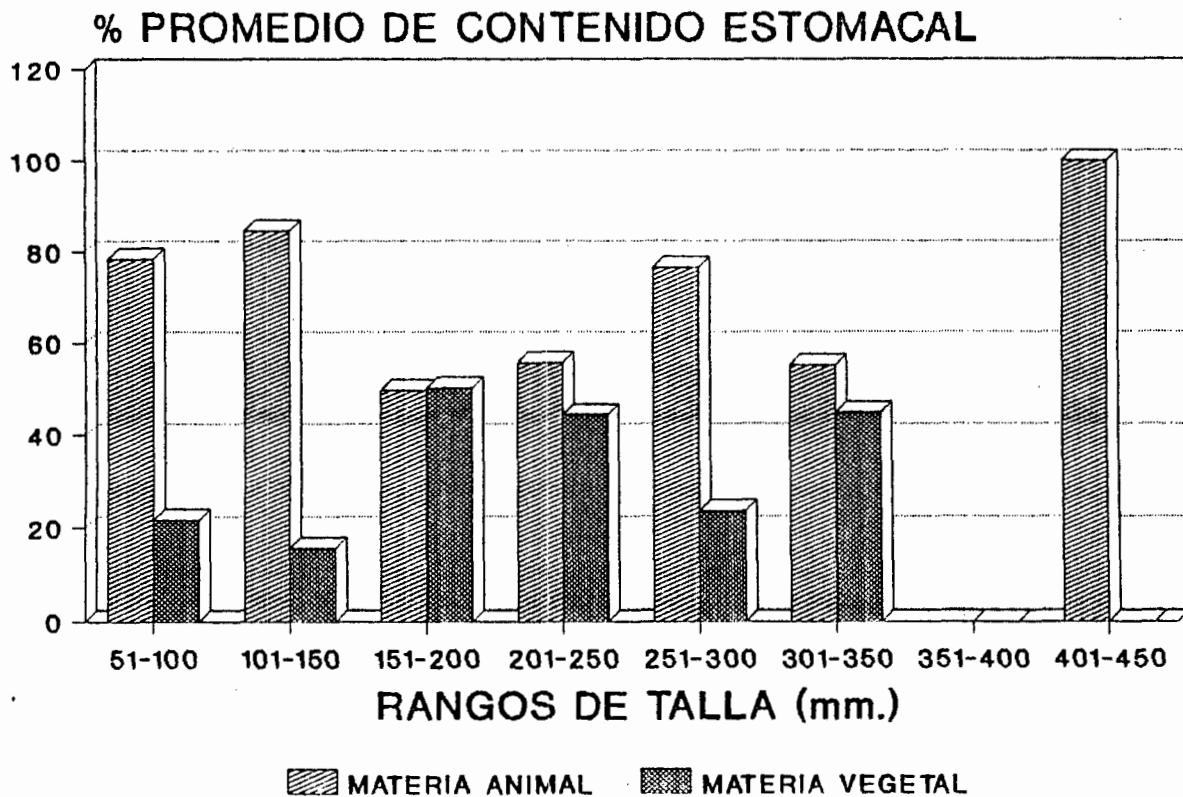
#### Análisis Estadístico

Los grupos de talla que más se presentaron en este estudio fueron: 151-200 mm. (34.07 %, n=46), 201-250 mm. (46.67 %, n=63), 251-300 mm. (10.37 %, n=14). De igual forma, los meses que más individuos presentaron para cada grupo de talla fueron abril y julio para secas y lluvias respectivamente; los cuales se consideraron para este estudio los meses de mayor recolecta y por lo tanto mayor disponibilidad de datos, según la actividad de los pescadores en la región.

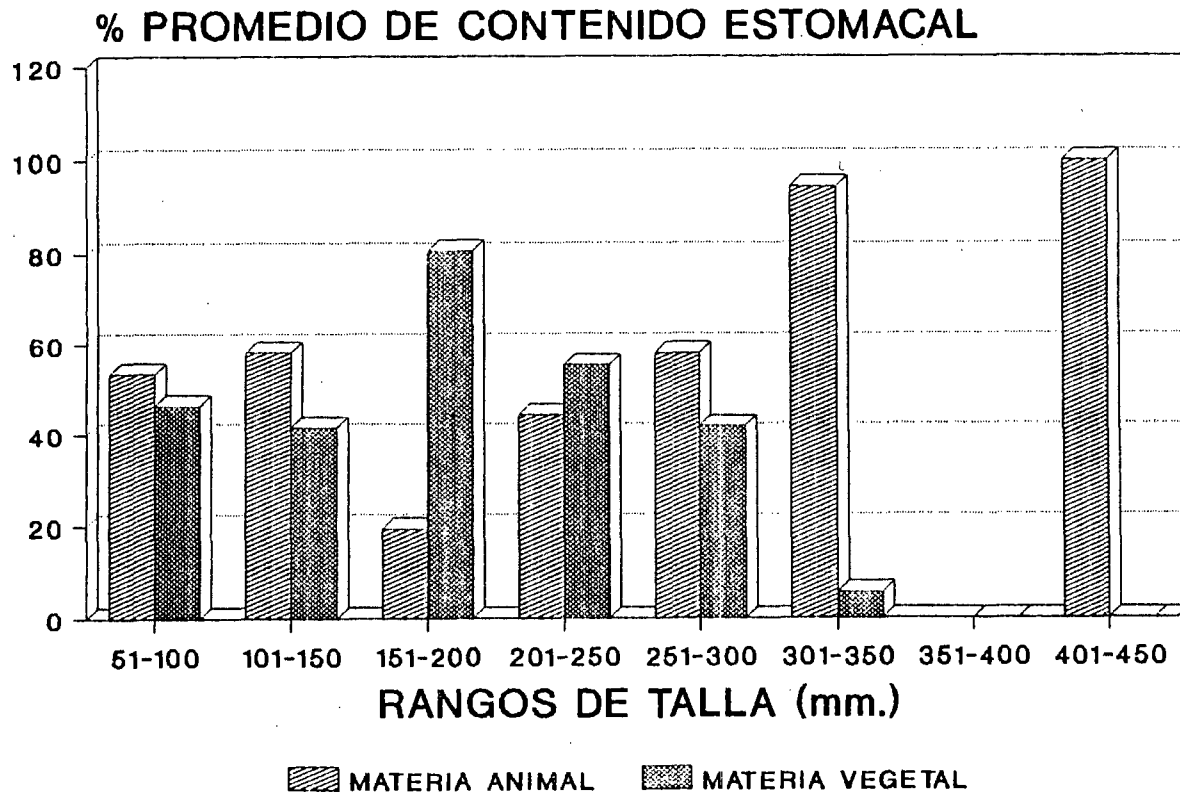
En el Análisis Estadístico, se aplicaron Análisis de Varianza para muestras no balanceadas y la prueba de comparación de medias de Duncan, tanto para la estación de secas como para la de lluvias, considerando como variables independientes a la talla [longitud total (Lt)], mes y sitio de muestreo (localidad); y como variables dependientes los contenidos tanto vegetal como animal, determinados por tres diferentes métodos (numérico, volumétrico, gravimétrico húmedo y gravimétrico seco). De esta forma se buscó la significancia de las variables dependientes con relación a las independientes (Tabla 3).

Tabla 2: Grupos de talla presentes durante los meses de muestreo en secas y lluvias para *A. monticola* en el Río Ayuquila.

GRUPOS DE TALLA (Lt/mm.)	SECAS				LLUVIAS					n
	N	F	M	A	M	J	A	S	O	
51-100				1				3	4	
101-150				1				2	3	
151-200	1	2	1	36	3	2				46
201-250	1	8		32		17	2	1	2	63
251-300		2		5	1	4	1	1		14
301-350				2		2				4
351-400										0
401-450						1				1
<b>n</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>77</b>	<b>4</b>	<b>26</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>135</b>

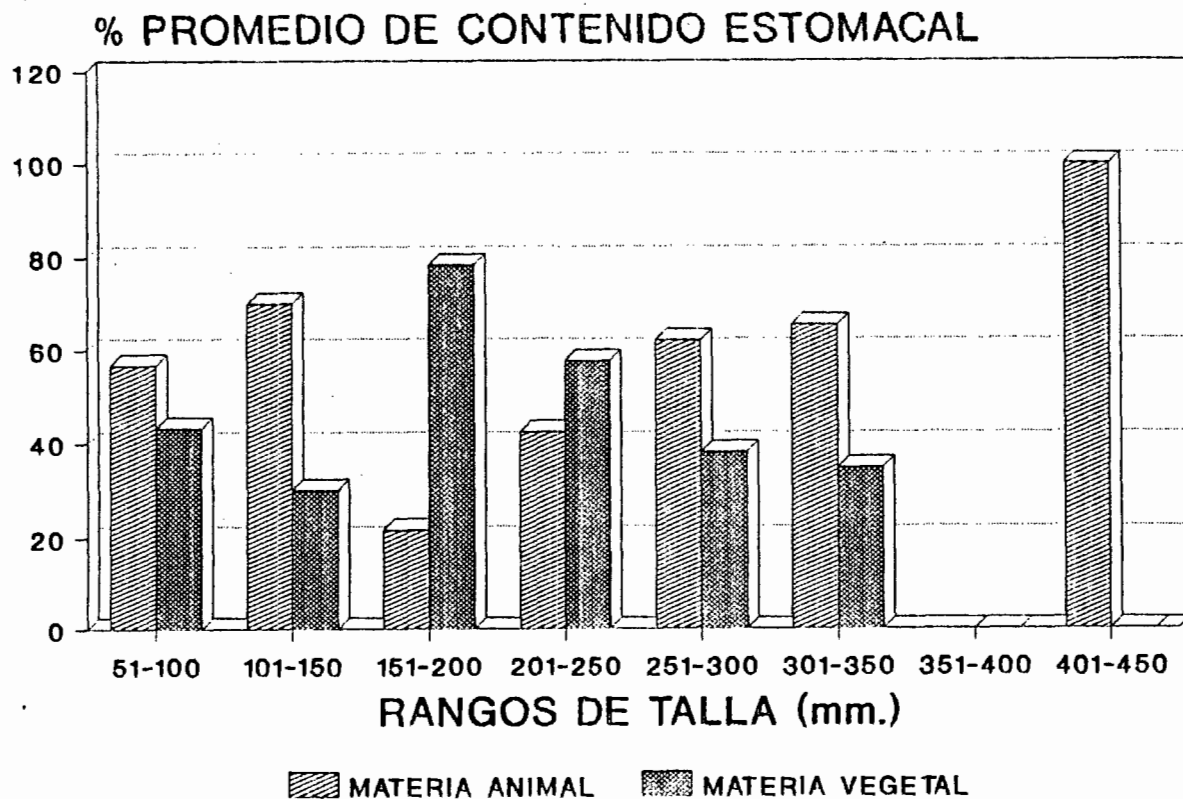


**FIGURA 19: CONTENIDO ESTOMACAL  
POR RANGOS DE TALLA / METODO NUMERICO**



**FIGURA 20: CONTENIDO ESTOMACAL  
POR RANGOS DE TALLA / METODO VOLUMETRICO**





**FIGURA 21: CONTENIDO ESTOMACAL  
POR RANGOS DE TALLA /METODO GRAVIMETRICO**

Tabla 3: Resultados del análisis estadístico para variables dependientes e independientes en las temporadas de secas y lluvias ( $P > 0.05$ ).

---

TEMPORADA DE SECAS: Método numérico.

<u>Contenido Animal</u>	longitud	localidad	mes
F =	4.52	6.62	2.69
gl.	3	2	1

<u>Contenido Vegetal</u>	longitud	localidad	mes
F =	3.46	6.61	20.18
gl.	3	2	1

---

TEMPORADA DE SECAS: Método volumétrico.

<u>Contenido Animal</u>	longitud	localidad	mes
F =	3.42	4.30	0.91
gl.	3	2	1

<u>Contenido Vegetal</u>	longitud	localidad	mes
F =	3.28	4.30	10.28
gl.	3	2	1

---

TEMPORADA DE SECAS: Método gravimétrico húmedo.

<u>Contenido Animal</u>	longitud	localidad	mes
F =	4.82	6.11	1.79
gl.	3	2	1

<u>Contenido Vegetal</u>	longitud	localidad	mes
F =	4.47	6.11	15.94
gl.	3	2	1

---

**TEMPORADA DE SECAS: Método gravimétrico seco.**

Contenido Animal

	longitud	localidad	mes
F =	9.11	11.04	3.15
gl.	3	2	1

Contenido Vegetal

	longitud	localidad	mes
F =	8.15	11.05	28.54
gl.	3	1	1

**TEMPORADA DE LLUVIAS: Método numérico.**

Contenido Animal

	longitud	localidad	mes
F =	1.03	0.69	0.93
gl.	5	3	4

Contenido Vegetal

	longitud	localidad	mes
F =	4.18	3.26	3.29
gl.	5	3	4

**TEMPORADA DE LLUVIAS: Método volumétrico.**

Contenido Animal

	longitud	localidad	mes
F =	1.56	0.32	0.26
gl.	5	2	4

Contenido Vegetal

	longitud	localidad	mes
F =	24.91	1.98	2.91
gl.	5	2	4

## TEMPORADA DE LLUVIAS: Método gravimétrico húmedo.

Contenido Animal

	longitud	localidad	mes
F =	1.26	0.94	0.68
gl.	5	3	4

Contenido Vegetal

	longitud	localidad	mes
F =	11.41	6.61	6.34
gl.	5	3	4

## TEMPORADA DE LLUVIAS: Método gravimétrico seco.

Contenido Animal

	longitud	localidad	mes
F =	1.42	1.15	0.78
gl.	5	3	4

Contenido Vegetal

	longitud	localidad	mes
F =	106.80	62.53	60.16
gl.	5	3	4

=====

**Temporada de secas:**

Para el método numérico el contenido animal reportó diferencias significativas con respecto a la longitud ( $F= 4.52$ , 3 gl,  $P > 0.05$ ) y localidad ( $F= 6.62$ , 2 gl,  $P > 0.05$ ); no así para los meses ( $F= 2.69$ , 1 gl). Con este mismo método el contenido vegetal presentó diferencias significativas para el mes ( $F= 20.18$ , 1 gl,  $P > 0.05$ ) y localidad ( $F= 6.61$ , 2 gl,  $P > 0.05$ ) mientras que para la longitud no fue significativo ( $F= 3.46$ , 3 gl). Por lo tanto, se puede observar que las diferencias estadísticas sólo coincidieron para la localidad en ambos contenidos para este método.

En el caso del método volumétrico no se reportó para el contenido animal diferencias significativas. El contenido vegetal sólo reflejó diferencia significativa para el mes ( $F= 10.20$ , 1 gl,  $P > 0.05$ ). Con este método se aprecia entonces, que no hubo diferencia significativa común a una variable en ambos contenidos estomacales.

El método gravimétrico húmedo (pesos del contenido estomacal húmedo) reporta para el contenido animal diferencias significativas para la longitud ( $F= 4.82$ , 3 gl,  $P > 0.05$ ) y localidad ( $F= 6.11$ , 2 gl,  $P > 0.05$ ), mientras que para el mes ( $F= 1.79$ , 1 gl) no la hubo. Por lo que respecta al contenido vegetal hubo diferencias significativas para longitud ( $F= 4.47$ , 3 gl,  $P > 0.05$ ), el mes ( $F= 15.94$ , 1 gl,  $P > 0.05$ ) y la localidad ( $F= 6.11$ , 2 gl,  $P > 0.05$ ). Por lo anterior, se aprecia que para el contenido animal y vegetal, las diferencias significativas son para la longitud y localidad.

Por último el método gravimétrico seco (pesos del contenido estomacal en seco), para el contenido animal presentó diferencias significativas para longitud ( $F= 9.11, 3 \text{ gl}, P > 0.05$ ) y localidad ( $F= 11.04, 2 \text{ gl}, p > 0.05$ ); mientras para el mes no fue así. El contenido vegetal en cambio, presentó diferencias significativas para todas las variables, la longitud ( $F= 8.15, 3 \text{ gl}, P > 0.05$ ), el mes ( $F= 28.54, 1 \text{ gl}, P > 0.05$ ) y la localidad ( $F= 11.05, 1 \text{ gl}, P > 0.05$ ). En este método, sólo el mes no coincidió con diferencia significativa para ambos contenidos estomacales.

Con respecto a la prueba de comparación de medias, en el caso del mes sólo hay diferencia significativa para el contenido vegetal, para los tres métodos; la longitud y la localidad mostraron diferencia significativa, en ambos contenidos estomacales para los tres métodos.

#### **Temporada de lluvias:**

En el método numérico no se observó para la materia animal ninguna diferencia significativa; en cambio con la materia vegetal se observaron diferencias significativas para la longitud ( $F= 4.18, 5 \text{ gl}, P > 0.05$ ), mes ( $F= 3.29, 4 \text{ gl}, P > 0.05$ ), y localidad ( $F= 3.26, 3 \text{ gl}, P > 0.05$ ). En este método no hubo diferencia significativa común en ambos contenidos para alguna de las variables.

Con relación al método volumétrico la materia animal tampoco presentó diferencias significativas para ninguna de las variables. En cambio, para la materia vegetal hubo diferencias significativas para la longitud ( $F= 24.91, 5 \text{ gl}, P > 0.05$ ); por lo

que para el mes ( $F= 2.91, 4 \text{ gl}$ ) y la localidad ( $F= 1.98, 2 \text{ gl}$ ) no presentaron diferencias significativas. Con el método volumétrico no hubo diferencia significativa en ambos contenidos estomacales tanto para el mes, como la localidad.

Con el método gravimétrico húmedo, la materia animal no reportó diferencias significativas, mientras que la materia vegetal presentó diferencias significativas para todas las variables: longitud ( $F= 11.41, 5 \text{ gl}, P > 0.05$ ), mes ( $F= 6.34, 4 \text{ gl}, P > 0.05$ ) y localidad ( $F= 6.61, 3 \text{ gl}, P > 0.05$ ). Por lo tanto el comportamiento estadístico fue diferente en este método para uno y otro contenido.

Para el método gravimétrico seco, se observó que la materia animal tampoco presentó diferencias significativas. En cambio, la materia vegetal presentó diferencias significativas para todas las variables: longitud ( $F= 106.80, 5 \text{ gl}, P > 0.05$ ), mes ( $F= 60.16, 4 \text{ gl}, p > 0.05$ ) y localidad ( $F= 62.53, 3 \text{ gl}, P > 0.05$ ). En este método se encontró un comportamiento igual al anterior y al método numérico.

En esta temporada las pruebas de Duncan reportan para el contenido vegetal diferencia significativa entre los promedios de las variables de mes, longitud y localidad para los tres métodos.

Por lo anterior, se asume que la dieta de la trucha no es independiente de los cambios estacionales, ya que varía entre los meses de las dos distintas épocas (secas y lluvias) sobre todo para el contenido vegetal; de igual forma para la talla, la dieta

presenta variación quizá debido a la disponibilidad de alimento en el hábitat.

#### Alimento y grasa presente en estómagos:

Los resultados de los 135 estómagos revisados, nos indican que el porcentaje de los estómagos en los cuales se encontró alimento (n=125) fue en un 89.3 %, el grado de vacío o lleno en que se encontraron no se pudo determinar ya que la forma del estómago de la trucha (comprimido y de tejido grueso), no permite visualizar que tan vacío o lleno se encuentra el estómago, sino sólo si tiene o no alimento, por lo tanto el porcentaje de estómagos vacíos (n=10) fue de 7.4 % (Fig. 22).

La presencia de grasa fue en la cavidad visceral (fuera del estómago) y sobre todo después de la etapa de reproducción. Durante ésta etapa, las gónadas ocupan un gran espacio en la cavidad visceral, lo que reduce el espacio destinado para el tracto digestivo y su contenido.

Sólo en casos esporádicos se presentó un alto grado de digestión en el contenido estomacal, esto es, el alimento se observó en nivel avanzado de degeneración.

#### **DESCRIPCION DEL HABITAT**

En el sistema fluvial del Río Ayuquila, de manera general puede denominarse como un río donde sus bordes se presentan de tipo arcilloso con vegetación y en algunos casos peña, mientras que el fondo puede componerse en su mayoría de canto rodado y una mezcla secundaria de arena y grava; facilitando así la existencia



## ALIMENTO EN ESTOMAGOS DE TRUCHA

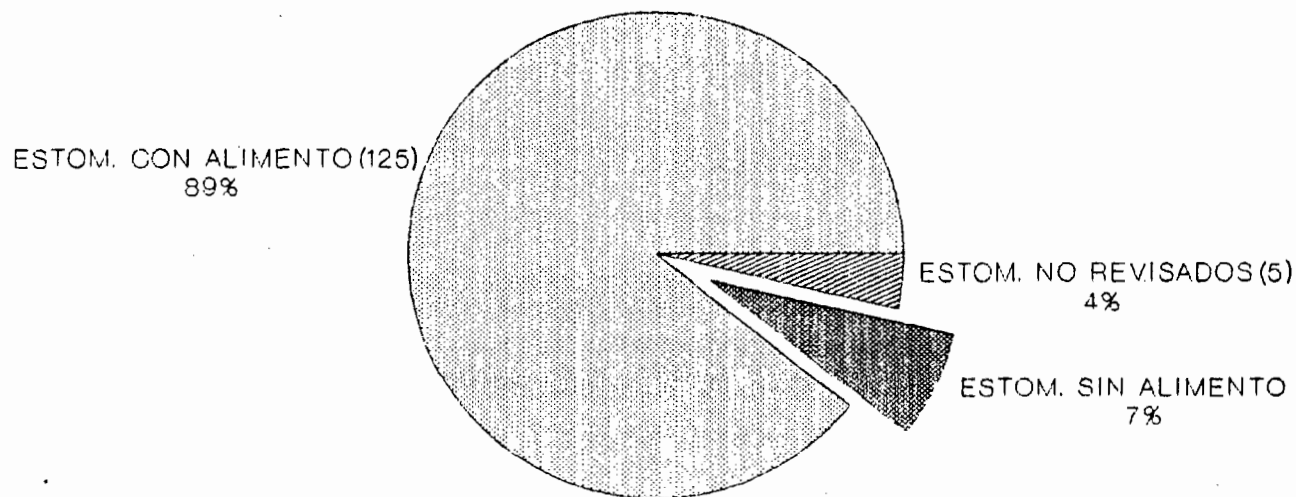


FIG. 22: REVISION DE ESTOMAGOS DE TRUCHA

de "refugios" contra la corriente que para este río es fuerte, sobre todo en tiempos de lluvia. Así, el sustrato para diferentes organismos es también factible. En el Apéndice II, se presenta una relación de las comunidades de organismos animales presentes a lo largo del río.

En relación a los parámetros físico(hábitat)-ambientales, se destacan los incrementos de profundidad ( $\bar{x}$ = 110.62 cms.) y ancho del río ( $\bar{x}$ = 31.25 m.) hacia los meses de lluvias, asimismo no se presentó una amplia variedad en las temperaturas tanto del ambiente ( $\bar{x}$ = 27.75 °C) como del agua ( $\bar{x}$ = 26.27 °C); que descienden con la presencia de lluvias.

Los análisis de varianza aplicados a los datos del hábitat y ambientales, de profundidad ( $F= 9.61$ , 19 gl,  $P > 0.05$ ) y ancho ( $F= 43.13$ , 19 gl,  $P > 0.05$ ), presentaron diferencias significativas sólo para la localidad, mientras que para las temperaturas ambiental y del agua no hubo diferencia significativa.

Este sistema fluvial a lo largo del muestreo presentó una coloración "amarilla" para la temporada de estiaje, mientras que para la época de lluvias, al aumentar la cantidad de sólidos suspendidos a causa del asolve, el color se tornó café, por lo que la transparencia fue inexistente, desde luego para esta época. La observación de indicadores de contaminantes, como basura, ésta fue sobre todo de tipo "natural", es decir, durante las lluvias se da en gran medida el arrastre de troncos y vegetación fragmentada, mientras que en la temporada de secas se observó basura de tipo comercial, como empaques o bolsas contenedoras principalmente de productos usados en actividades

recreativas como días de campo y actividades domésticas (lavado de ropa, aseo personal, etc.), sobre manera en sitios de muestreo cercanos a poblados o "coamiles" cuya actividad influye en la alteración del río como hábitat natural. Otro contaminante considerado fue la presencia de espuma generada, como consecuencia de actividades de aseo por parte de los pobladores, o bien, por desechos arrojados por el Ingenio (Santana, et al., 1990), cercano a nuestra área de estudio. La espuma generada por éste último, según los lugareños se presenta con más frecuencia en la temporada de secas, cuando es más fácilmente observable debido al bajo nivel del agua en el río y su transparencia aunque moderada, disminuye aún más, esta situación ha causado irritaciones en la piel, muerte de organismos e incluso limitaciones en el uso del agua para las necesidades más primordiales.

#### DATOS BIOLÓGICOS DE LA ESPECIE

##### Biometrías

De las 140 truchas que se midieron y pesaron se encontró que para A. monticola la talla promedio fue de 210.54 mm. y el peso de 128.14 gr. La talla mínima promedio fue de 139.42 mm. registrada en el mes de septiembre y el peso mínimo promedio de 63.67 gr. para el mismo mes. La talla máxima promedio fue de 245.23 mm., mientras que el peso máximo promedio de 192.6 gr. ambos para el mismo mes, que fue julio. Los datos biométricos de tallas y pesos promedio de las truchas, se presentan en la Figura 23.

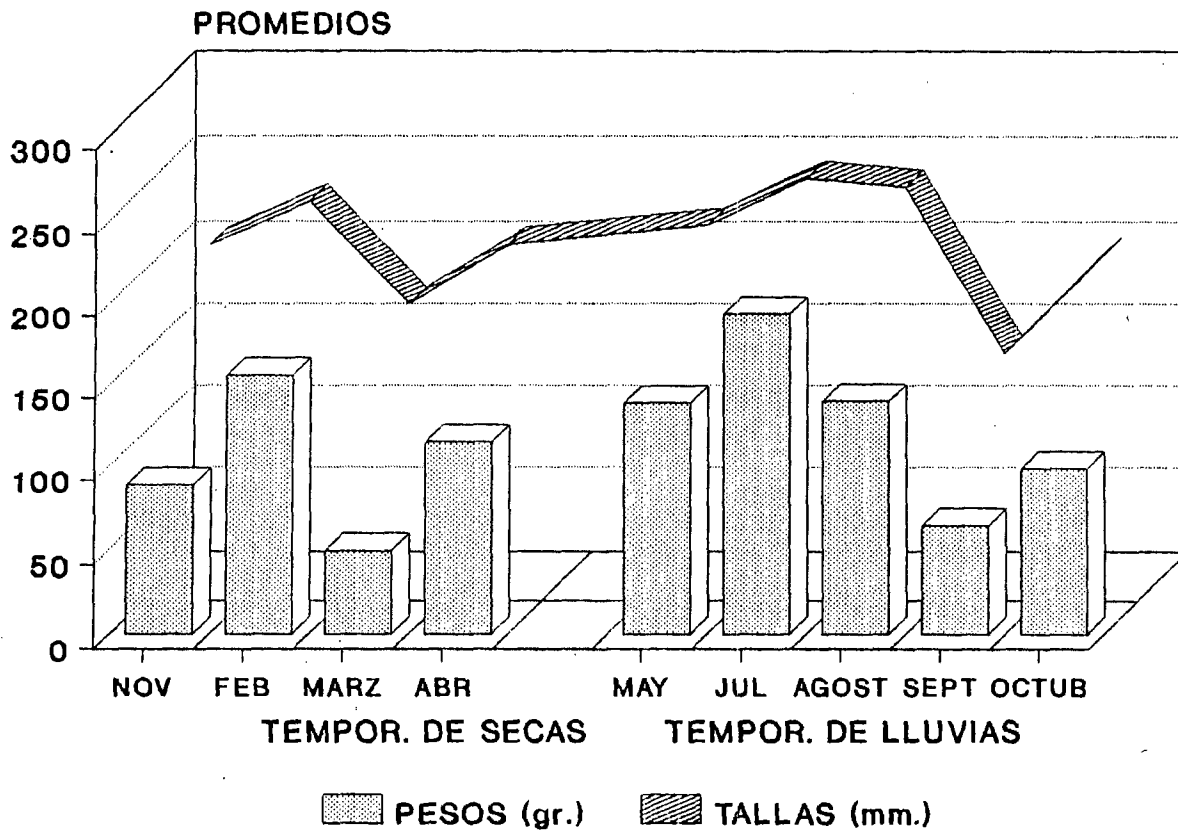


FIG. 23: PESOS Y TALLAS POR MES/TEMP.

Los datos de tallas y pesos registrados en este estudio se presentaron en una amplia variedad, así el ejemplar reportado como el más pequeño (35 mm. y 1.5 gr.), se obtuvo en la desembocadura del Río Ayuquila-Armería en Boca de Pascuales, sin que fuera posible determinar su sexo. Asimismo, el ejemplar más grande (428 mm. y 1,056.0 gr.), se capturó en la poza del Puente del "Camichin", cuyo sexo fue hembra.

Se llevó a cabo un análisis de correlación entre el peso del pez y la longitud total, con el cual se encontró una alta correlación ( $r = 0.8055$ ,  $P < 0.0001$ ,  $n = 138$ ).

#### Coefficiente de Condición de Desarrollo (K)

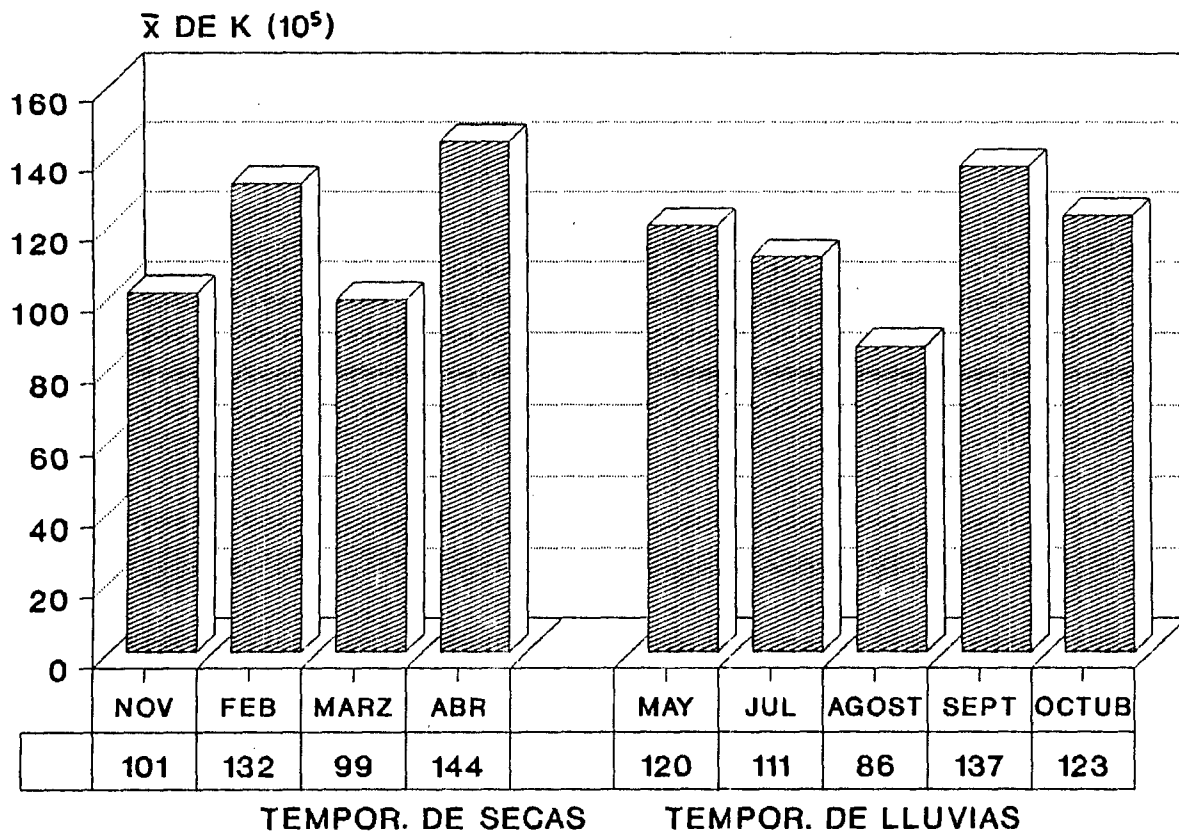
El factor de condición que se obtuvo en promedio para los 140 individuos registrados fue de 0.00133, el valor mínimo fue de 0.00074 recolectado en el mes de septiembre y el valor más elevado de 0.01541, recolectado en abril.

Los valores mensuales medios que se obtuvieron de éste parámetro para A. monticola en este trabajo se registran en la Figura 24.

#### Desarrollo Gonadal

De acuerdo al desarrollo gonadal que presentaron las truchas y en las que pudo determinarse el sexo (63 ind.), se encontró una proporción de 85.7 % (54) hembras y para machos una proporción de 14.3 % (9), mientras que 77 individuos quedaron indeterminados.

De las 31 hembras registradas durante los meses de julio, agosto y septiembre, el 90.32 % (28) presentaron la mayor madurez gonádica (hembras "cargadas"). Lo que permite suponer que A.



**FIGURA 24:**  
**COEFICIENTE DE CONDICION DE DESARROLLO**

monticola en esta región, presenta su etapa de reproducción con el inicio de la temporada de lluvias, a finales del mes de mayo, cuando la fase de maduración empieza a desarrollarse y los individuos se consideran maduros y en reproducción hacia los meses de julio y agosto, de esta forma se realiza el desove en los meses de septiembre y principios de octubre, lo que coincide con el fin de la temporada lluviosa para esta zona.

Por lo anterior, podemos deducir que el resto de los meses, las truchas destinan para descanso y preparación de adultos e inmaduros respectivamente, y continúan de esta manera otras fases de crecimiento de su ciclo biológico.

#### **Índice Somático Gonadal**

Los resultados obtenidos para este índice coinciden con la temporada de reproducción que se mencionó anteriormente, al reportar los valores más altos para los meses de julio, agosto y septiembre (Fig. 25), mientras que los valores más bajos se reportan para febrero y abril.

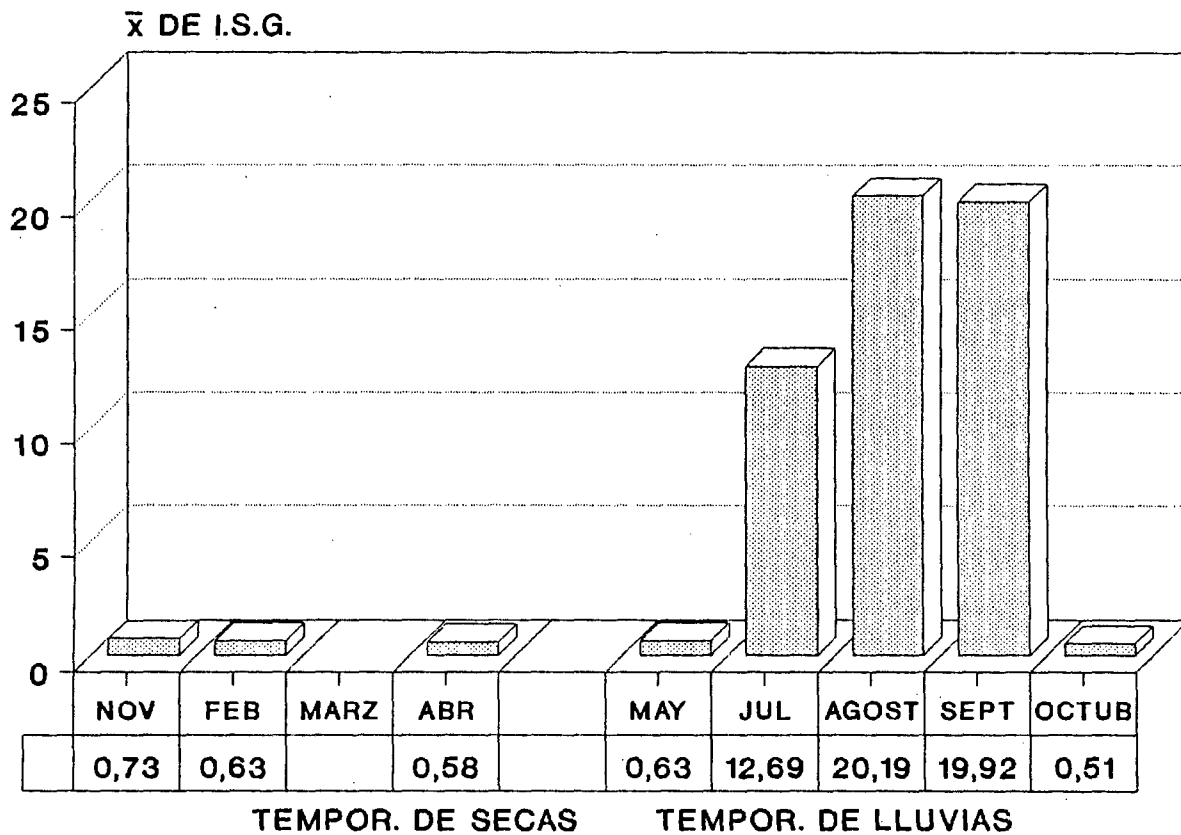


FIG. 25: FLUCTUACION DEL INDICE SOMATICO GONADAL POR MES



## VII. DISCUSION

La captura de truchas entre los diferentes meses que comprendió el muestreo estuvo limitada por la actividad de los pescadores locales. El mes de marzo, no es un período muy popular para la pesca, debido a que es una etapa de fiestas populares en los poblados aledaños a la zona de estudio, por lo que la atención y actividades se canalizan en la preparación y festejo de dichas fiestas. La mayor captura de truchas en el mes de abril, fue debido a que durante la semana "SANTA" y "PASCUA", existe una gran cantidad de pescadores en el río por el período vacacional y la costumbre local de consumir carne de pescado en esas fechas. Para el mes de julio, de igual forma, se da cierta disponibilidad de los lugareños para salir a pescar con relación a las labores agrícolas. En los meses de agosto y septiembre, la baja actividad pesquera se debe a la presencia del temporal de lluvias con la consecuente "crecida" del río, con aguas turbias y de corriente fuerte que dificulta y convierte la actividad en gran riesgo, además, de que la presencia de truchas para éstos meses en el río baja de manera considerable, a causa probablemente de su migración al mar.

En este estudio se escogieron los métodos para el análisis estomacal, en base al tipo de dieta de la trucha y los objetivos de este trabajo. Los métodos numérico, volumétrico y gravimétrico, se usaron para tratar de corroborar los datos obtenidos, con 3 de los métodos más utilizados en estudios de dieta y que pudieran tener mayor grado de confiabilidad y

cercanos a la realidad (Phillips, 1984), para compensar así el grado de error, además de 2 estimadores que determinaran la importancia de la dieta.

En cuanto a cual método resultó ser el más adecuado, se puede decir lo siguiente: el método numérico ofrece cierto sesgo, al contabilizar el número de individuos por familia ya que las algas se encuentran como colonias de individuos, más no como organismos independientes; pero para especies que se sabe son consumidores de materia animal, resulta ser un método muy recomendable. Con el método volumétrico, también en el caso de las algas pudiera existir cierta subestimación, debido a que contienen una gran cantidad de agua. Por lo anterior, se puede decir que el método gravimétrico es el que revela realmente el consumo de alimento efectivo y con el uso de la balanza analítica se logra mayor precisión de los valores. Los estimadores, sin duda, son muy recomendables para determinar la importancia de cada una de las categorías consumidas en la dieta (Korschgen, 1987; Montenegro, et al., 1986; Hyslop, 1980; Pinkas, et al., 1971).

Por otra parte, se estableció la revisión del contenido estomacal para el análisis de la dieta, debido al buen estado que presentaron los elementos, es decir, sin un grado de digestión avanzado (Bowen, 1985) y las facilidades que brinda para manipularlo (Taboada, 1990).

El tracto digestivo de A. monticola se compone de boca, esófago, estómago, 2 ciegos pilóricos, intestino y ano. Dientes de tipo puntiagudo y boca con posición subterminal. La cavidad

interna del tracto digestivo de la trucha, presenta estriaciones a todo su largo, es decir, el esófago tiene estriaciones paralelas y gruesas; el estómago algunas veces sólo presenta tejido liso, aunque también fueron observadas estriaciones de tipo irregular para algunos casos, el estómago es de forma comprimida y con paredes gruesas y musculosas, lo que da la idea de su capacidad como molidor (Lagler, et al., 1984) quizá auxiliado por cierta cantidad de piedras, que se presentaron en algunos casos, también algunas veces se presentó cierta coloración externa, quizá por el contenido estomacal de tipo vegetal (algas). Tanto los ciegos pilóricos como el intestino tuvieron estriaciones delgadas e irregulares y en mayor cantidad. De ambos ciegos uno siempre es más grande y es apartir de éstos que el material consumido está más digerido.

Según el trabajo de Teska y Behmer (1981), se menciona que el tipo de tracto digestivo y forma del estómago define en cierta forma los hábitos alimentarios; en el caso de A. monticola se ha definido como una especie omnívora y consumidor secundario (Loftus, et al., 1984), cuya presencia de un tracto digestivo con estómago, 2 ciegos e intestino, coincide con las necesidades de digerir material variado y de difícil degradación.

Sus hábitos alimentarios de tipo omnívoro podrían explicarse en parte quizá, por la disponibilidad de alimento en el hábitat, de esta forma, existiría un reflejo directo/indirecto entre la abundancia de items presa y la composición variada de la dieta para A. monticola (Ahlgren, 1990).

La preferencia o selectividad de la trucha en el Río

Ayuquila en cuanto a su alimentación se inclina hacia los insectos acuáticos y algas, que estacionalmente demuestra una marcada influencia en cuanto al consumo animal para la estación de lluvias, ya que durante los meses de agosto y septiembre se nota una ausencia total de algas en el contenido estomacal de la trucha. También para los insectos se da un consumo accidental o secundario en algunos grupos. Por lo anterior A. monticola es un consumidor secundario con hábitos omnívoros y tendencia insectívora, lo cual coincide con los trabajos de Cruz (1984) y Winemiller (1983).

Morelos señala en su estudio de 1987, que la dieta es el resultado de la combinación de la disponibilidad de alimento en el hábitat con la selectividad alimenticia. En este trabajo Agonostomus monticola, en base al consumo de alimentos, se observó que los Moluscos sólo se ingirieron durante secas (febrero y abril), aunque estuvieron en el hábitat también en la temporada de lluvias (reportados en las recolectas hechas en el hábitat). Los Aracnidos no se encuentran reportados para el hábitat en las recolectas del río, sin embargo, fueron consumidos por la trucha en ambas temporadas estacionales. Un consumo ocasional (disponibilidad en el hábitat) se observó cuando los organismos que, presentes en el hábitat, sólo se consumieron esporádicamente en alguna temporada estacional como en el caso de Peces, Crustaceos, Megaloptera y Nematodos; también se observó cuando los organismos se encontraron en el hábitat acuático ocasionalmente, debido a que de manera general se encuentran en perifiton o vegetación intersticial como en el caso de

Orthoptera, Homoptera e Hymenoptera. Por otro lado fue apreciable que organismos presentes en el hábitat fueron representantes constantes en la dieta (selectividad alimenticia) como en el caso de los Odonatos, presentes sobre todo en septiembre; Lepidoptera y Coleoptera constantes en ambas épocas como en el caso de los Trichoptera (Hydroptilidae e Hydropsychidae), que tuvieron una representación en la dieta muy similar a Diptera (Chironomidae y Simuliidae) y Ephemeroptera (Baetidae y Siphonuridae).

Para determinar si existe una relación entre la variación de la dieta según el sitio del hábitat seleccionado (localidad), es necesario hacer un muestreo más extenso y constante, lo que sería objeto de otro estudio. En cuanto a la disponibilidad por la abundancia de items presa en el hábitat (Galat y Vucnich, 1983), se reafirma estacionalmente; además, de que queda establecida la variación en la dieta, determinada por la amplia diversidad de items presa en el río [hábitat] (Frame, 1974).

A. monticola por ser una especie de tipo migratorio presenta cierta movilidad con relación a otras especies de peces que permanecen en un sitio determinado durante todo su ciclo de vida, para las cuales la alimentación reflejaría estrechamente las poblaciones de organismos acuáticos del hábitat; en el caso de A. monticola se requiere de hacer un estudio más minucioso y sistemático con relación al hábitat (localidad), sin embargo los resultados de este trabajo permiten considerar que la dieta presenta variación con relación a la localidad (factor ambiental/externo) por la disponibilidad de alimento, pero además existe una selectividad alimenticia intrínseca a la trucha (que

permanece por lo menos dos meses sin desplazarse de un mismo sitio [Navarro, 1992]), que la hace consumir organismos constantes a lo largo del río como es el caso de los Trichoptera, Chironomidae y Ephemeroptera comunes a los diferentes sitios de muestreo seleccionados para este trabajo (ver Apéndice II).

La diversidad de items con relación a la longitud (talla), no es muy marcada en este estudio, debido a la selectividad en la muestra por el arte de pesca que utilizan los pescadores locales, por lo cual no fue posible la revisión de mayor número de estómagos tanto de tallas más pequeñas como más grandes. Tyler (1971), afirma que la dieta varía por varias razones para algunas especies (factores externos e internos) que en combinación, influyen la selección de la dieta, tal es el caso de las diferentes tallas (factor biológico/interno), el mes y por lo tanto la estacionalidad (Greger y Deacon, 1988), así como la temperatura del agua y presencia de alimento en el hábitat como factores ambientales.

De acuerdo a la distribución intersticial que guardan los items consumidos, A. monticola, es una especie que en su mayoría consume organismos del bentos o bien, que pueden estar fijos a un sustrato, al menos temporalmente a excepción de los peces (Yoshiyama, 1980; Atmar y Stewart, 1972).

Lagler (1952), establece un principio básico: los rangos de crecimiento, condiciones de los peces y la misma población, se determinan por las relaciones alimenticias, con relación a la clase de alimento disponible, edad del consumidor y los cambios estacionales. Con este trabajo ha sido posible establecer que con

los cambios estacionales, las truchas tienden a consumir más contenido animal (proteína) durante la época de lluvias, época importante en cuanto al ciclo de vida, debido a que es la etapa previa a la reproducción y de reproducción (Navarro, 1992), mientras que durante la temporada de secas la trucha consume mayor contenido vegetal (mayor actividad de forrajeo).

Para A. monticola, al parecer la diferencia del tamaño no marca diferencias evidentes en el consumo de alimento, sin embargo entre meses y por lo tanto estación del año (secas y lluvias) para el Río Ayuquila, se observan tendencias de dieta diferente en cuanto a la presencia de alimento, además de la selectividad dentro de los insectos acuáticos y la materia algícola.

La variación de los hábitos alimenticios (intensidad) al desarrollar diferentes etapas de su ciclo de vida, por ejemplo el trabajo de Cruz (1985) para Micropterus salmoides si es definida; en el caso de A. monticola, se dan ciertos antecedentes, pero es necesario revisar individuos más pequeños y más grandes y entonces establecer si pudiera existir variación durante las diferentes etapas.

Por sus características migratorias y consumidor secundario con tendencias insectívoras, es un importante recurso para la transformación de proteína en el hábitat, además de un evaluador de la calidad en los niveles tróficos inferiores a lo largo del río por su movilidad en todo el sistema acuático, sobre todo para la temporada de lluvias, cuando su dieta es proveída principalmente por insectos acuáticos, lo que refleja al río como

una fuente importante de energía como abastecedor de proteína para el mugilido, que como grupo son reconocidos por su alta calidad nutritiva y su interés comercial en cuanto a las grandes tallas alcanzadas, tal es el caso del ejemplar más grande reportado en este estudio de 428 mm. de Lt. y 1,056 gr. de peso.

Se sabe que Chironomidae y Aeshnidae son indicadores de una baja calidad del agua (Navarro, 1987), al ser consumidos por la trucha en la cuenca del Río Ayuquila, ésta se convierte en un posible controlador biológico además de que por sí mismo A. monticola es un indicador de la calidad del agua pues se considera como una especie que prefiere hábitats con agua suficientemente oxigenada y de temperaturas bajas (Navarro, 1992).

Cabe resaltar que es necesario tomar en consideración la situación de contaminación que presenta el río, tanto en secas por la disminución del nivel del agua que agudiza la problemática, como en lluvias por el gran asolvamiento que presenta, lo que se traduce en limitantes en oxígeno disuelto, presencia de alimento y distribución de organismos, ya que las alteraciones en los hábitats de niveles inferiores, afectan determinadamente los estratos superiores, alterándose así, las tramas alimenticias del ecosistema. Es por ello que el mayor entendimiento que se pueda lograr, de las bases tróficas en beneficio de la producción y alto rendimiento que a su vez se refleje en el adecuado manejo de las comunidades de peces (Winemiller y Morales, 1989), redundará sin duda en beneficio de las comunidades locales.



Es necesario conocer más acerca de nuestros recursos para un mejor manejo, sin descuidar su conservación y por lo tanto su protección; A. monticola ha formado parte de la dieta de los grupos humanos de la reserva lo que ha motivado la explotación de este recurso, generándose así una creciente demanda, lo que provoca alteraciones en el hábitat por lo cual se hace necesario realizar más estudios para su conocimiento y poder proteger el recurso por medio de la regulación pesquera con fines bien definidos.

La disponibilidad para conocer las características de la especie como sexo, etapa de reproducción y recomendaciones para las actividades de pesca se manifestaron por los pescadores locales durante el estudio; lo cual significa de gran ayuda para brindar un adecuado manejo de las poblaciones de peces en la región, lo que permitiría aprovechar la temporada de lluvias para la veda en la pesca de esta especie por coincidir con la etapa de reproducción de A. monticola y asegurar el tamaño de la población. Por otro lado, sería recomendable un control de la pesca durante la temporada de secas ya que acuden muchos visitantes ajenos a la zona cuya pesca va encaminada sobre todo a la venta de pescado en otros poblados y no al consumo familiar de la gente propia del lugar.

## VIII. CONCLUSIONES

1.- La trucha es una especie con capacidad moledora omnívora y consumidor secundario, principalmente de organismos del bentos.

2.- El método que proporcionó los datos con mayor precisión para A. monticola fue el método gravimétrico.

3.- El número de familias encontradas en los estómagos es independiente del tamaño de la muestra.

4.- En la dieta de la trucha se observa que predomina la materia animal con relación a la materia vegetal, principalmente en la época de lluvias.

5.- El análisis por grupos de talla revela que existe predominancia del consumo de materia animal por sobre la vegetal.

6.- La dieta de la trucha de tierra caliente en el Río Ayuquila, se compone principalmente de insectos acuáticos y materia algícola.

7.- Al final de la temporada secas y durante lluvias la trucha presenta sus etapas de pre-reproducción y reproducción, por lo que requiere de consumir mayor contenido proteínico (materia animal).

8.- La mejor condición de desarrollo para la trucha fue en abril (temporada de secas), mientras que durante septiembre (temporada de lluvias) se presentó como la más baja, esto debido al desgaste energético que se genera por el período reproductivo.

9.- Agonostomus monticola se presenta para la zona del Río Ayuquila como un recurso potencial en el aporte de proteína y de importancia comercial para la región.

10.- El hábitat de la trucha de tierra caliente, presenta un deterioro avanzado que requiere de atención urgente.

11.- A. monticola puede considerarse como un importante recurso para la transformación de proteína y por lo tanto como un controlador biológico en potencia, además de indicador del estado de los niveles inferiores de la pirámide ecológica y de la calidad del agua.

12.- Es necesario reforzar actividades comunitarias para la divulgación de información pesquera en beneficio de la propia especie, así como el establecimiento de temporadas de veda para la regulación pesquera.

## IX. BIBLIOGRAFIA

- Ahlgren, M.O. 1990. Diet selection and the contribution of detritus to the diet of the juvenile sucker (*Catostomus commersoni*). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 47-48.
- Alvarez, J. 1949. Ictiología Dulceacuícola Mexicana. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. Tomo X, 1-4 (dic.): 309-327.
- Alvarez del Villar, J. 1970. Peces Mexicanos (claves). Instituto Nacional de Investigación Biológica-Pesquera. Comisión Nal. Consult. de Pesca. 166 p.
- Anderson, W.W. 1957. Larval forms of the fresh water mullet (*Agonostomus monticola*) from the open ocean of the Bahamas and South Atlantic coast of the United States. Fish. Bull. Fish. Wild. Serv. U.S. 57: 415-425.
- Arntz, W.E., E. Ursin. 1981. Estimates of food consumption parameters for dab (*Limanda limanda*) utilizing information on food concentrations. An application of Andersen's stomach analysis model. Biological Oceanography Community. International council for the exploration of the sea. C.M.L. 41 ? . 6 p.
- Atmar, G.L. and K.W. Stewart. 1972. Food, feeding selectivity and ecological efficiencies of *Fundulus notatus* (Cyprinodontidae). The American Midland Naturalist. 88(1): 76-89.
- Bardach, J.E., J.H. Ryther, W.O. Mclarney. 1986. Acuacultura (crianza y cultivo de organismos marinos y de agua dulce). A.G.T. Editor, S.A. Méx. 741 p.

- Barnes, R.D. 1977. Zoología de los Invertebrados. Interamericana. México. 226-306.
- Bonetto, A.A., H.P. Castello. 1985. Pesca y Piscicultura en aguas continentales de América Latina. Sría. Gral. de la Organización de los Estados Americanos. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington, D.C. 115 p.
- Bowen, S.H. 1985. Quantitative Description of the diet. 325-335. En: Fisheries Techniques (Nielsen, L.A., D.L. Johnson, Eds.) Amer. Fish. Soc. U.S.A.
- Burch, J.B. 1987. Clave genérica para la identificación de Gastropodos de agua dulce en Méx. Inst. de Biol. Méx. 46 p.
- Bussing, W.A. 1987. Peces de las aguas continentales de Costa Rica. Ed. Univ. Costa R. Costa Rica. 230-231.
- Cala, P. 1974. La ictiofauna dulceacuícola colombiana como parte de un estudio integrado en la explotación y uso racionales de los recursos naturales. Los recursos naturales en la integración latinoamericana. Instituto Panamericano de Geografía e Historia. Comisión de Geografía. Public. N\_ 358. Santiago de Chile. 209-218.
- Carline, R.F. and J.D. Hall. 1973. Evaluation of a method for estimating food consumption rates of fish. J. Fish. Res. Board Can. 30: 623-629.
- Chávez, H. 1985. Aspectos biológicos de las lisas (*Mugil spp.*) de bahía de la Paz, B.C.S., México, con referencia especial a juveniles. Inv. CICIMAR.2(2):22p.

- Crow, M.E. 1981. Some statistical techniques for analyzing the stomach contents of fish. 8-9. En: Fish food habits studies proceedings of the third Pacific Workshop. (Cailliet, G.M., C.A. Simenstad, Eds.). Washington Sea Grant Publication.
- Cruz, G.A. 1984. Peces del Río Platano, Mosquitia, Honduras, algunos aspectos biogeográficos y ecológicos e historia natural de *Joturus pichardi* y *Agonostomus monticola*. Tesis para Magister Scientiae. Univ. Costa R. Sn. José, Costa Rica. 99 p.
- Cruz, G.A. 1985. Biología del Black Bass (*Micropterus salmoides*) en el Lago de Yojoa de Honduras. Rev. Lat. Acuic. Mar. Lima-Perú. 23-21-40: 12-25.
- Cruz, G.A. 1987. Reproductive biology and feeding habits of cuyamel, *Joturus pichardi* and tepemechin, *Agonostomus monticola* (Pisces: Mugilidae) from Río Platano, Mosquitia, Honduras. Bull. Mar. Sci. 40(1): 63-72.
- Cruz, P., M. Ramírez, A. Aguirre. 1989. Análisis al abastecimiento de agua potable a la ciudad de El Grullo, Jalisco y poblaciones aledañas. Lab. Nat. Las Joyas. Univ. de Guad. Guadalajara, Jal. 73 p.
- Frame, D.W. 1974. Feeding habits of young winter flounder (*Pseudopleuronectes americanus*): prey availability and diversity. Trans. Amer. Fish. Soc. 2: 261-269.
- Galat, D.L. and N. Vucinich. 1983. Food partitioning between young of the gear of two sympatric tui chub morphs. Trans. Amer. Fish. Soc. 112: 486-497.

- Gilbert, C.R. 1992. Rara y en peligro de extinción Bióta de Florida. Vol. II Peces. Univ. Press de Florida. 163-168.
- Gómez-Pompa, A. 1985. Los recursos bióticos de México (reflexiones). Alhambra Mexicana. Méx. 122 p.
- Greger, P.D., J.E. Deacon. 1988. Food Partitioning among fishes of the Virgin River. Copeia. (2): 314-323.
- Guzmán M., R. 1985. Reserva de la Biósfera de la Sierra de Manantlán, Jalisco. Tiempos de Ciencia. 1: 10-26.
- Hepher, B., Y. Pruginin. 1985. Cultivo de peces comerciales (basado en experiencias de las granjas piscícolas en Israel). Limusa. Méx. 316 p.
- Hoffman, M. 1981. The use of Pielou's method to determine sample size in food studies. 12-23. En: Fish food habits studies proceedings of the third Pacific Workshop. (Cailliet, G.M., C.A. Simenstad, Eds.). Washington Sea Grant Publication.
- Huebner, J.D. and R.W. Langton. 1982. Rate of gastric evacuation for winter flounder, *Pseudopleuronectes americanus*. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 39: 356-360.
- Hurlbert, S.H., G. Rodríguez, N. Dias Dos Santos. 1981. Acuatic Biota of Tropical South América. Part 1. Arthropoda. Sn. Diego, California. 41-51.
- Hyslop, E.J. 1980. Stomach contents analysis a review of methods and their application. J. Fish. Biol. 17: 411-429.

- Jardel P., E.J. (coord.). 1990. Estrategia para la conservación de la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán. Laboratorio Natural Las Joyas. Univ. de Guad. El Grullo, Jal. 278 p.
- Kalmbach, E.R. 1934. Fiedl observations in economic ornithology. Wilson Bull. 46(2): 73-90.
- Korschgen, L.J. 1987. Procedimientos para el análisis de los hábitos alimentarios. 119-134. En: Manual de técnicas de gestión de vida silvestre (Rodríguez T., R. Ed.). W.W.F. E.U.
- Lagler, K.F., J.E. Bardach, R.R. Miller, D.R. May P. 1984. Ictiología. A.G.T. Editor, S.A. Méx. 489 p.
- Lagler, K.F. 1952. Freshwater fishery biology. W.M. Brow Co. Publ. Dubuque Iowa. 389.
- Light, R.W., P.H. Adler and D.E. Arnold. 1983. Evaluation of gastric lavage for stomach analyses. North Amer. J. Fish. Management. 3: 81-85.
- L.N.L.J. 1987. Plan Operativo 1986-1987. Reserva de la Biósfera, Sierra de Manantlán, Laboratorio Natural Las Joyas, Univ. de Guad. Guadalajara, Jal.
- Loftus, W.F., J.A. Kushlan y S.A. Voorhees. 1984. Status of the mountain mullet in southern Florida. Florida Sci. USA. 47(4): 256-263.
- Lyons, J. y S. Navarro-Pérez. 1990. The fishes of the Sierra de Manantlán, west-central México. Southw. Nat. 35(1): 32-46.



- McDowall, R.M. 1988. Diadromy in fishes: migrations between freshwater and marine environments. University Press. Cambridge. 308 p.
- Martin, M. 1972. A biogeographic analysis of the freshwater fishes of Honduras. Dissertation presented for the Degree Doctor of Philosophy (Biology). Univ. of Southern California. 292-297.
- Merrit, R.W. and K.W. Cummins. 1978. An introduction to the aquatic insects of North América. Kendall/Hunt Publishing Company. U.S.A. 441 p.
- Miller, R.R., M.L. Smith. 1986. Origin and geography of the fishes of Central México. 487-518. En: Zoogeography of North American Freshwater Fishes (Hocutt, C.H. y E.O. Wiley, Eds.). John Wiley and Sons, New York.
- Montenegro S., B. del C., N.G. Bernal G., A. Martínez G. 1986. Estudio del contenido estomacal de tortuga marina: *Lepidochelys olivacea*, en costa Oaxaca, México. Ann. Inst. Cienc. del Mar y Limn. U.N.A.M. 13(2): 121-132.
- Morelos L., M.G. 1987. Contribución al conocimiento de la biología del "charal prieto", *Chirostoma attenuatum* Meek 1902 (Pices: Atherinidae), del Lago de Pátzcuaro, Mich., México. Tesis de Lic. Esc. de Biología. Univ. Michoacana de Sn. Nicolás de Hidalgo. 110 p.
- Muss, B.J., P. Dahlström. 1981. Guía de los peces de mar del Atlántico y del Mediterráneo (Biología-Pesca-Importancia Económica). Omega. Méx. 18-27, 31-35, 210-

215, 168-169.

- Nagy, J.G., J.B. Haufler. 1987. Nutrición de los animales silvestres. 135-149. En: Manual de técnicas de gestión de vida silvestre (Rodríguez T., R. Ed.). W.W.F. E.U.
- Navarro P., S. 1987. Los recursos acuáticos de la Sierra de Manantlán: inventario y análisis preliminar sobre conservación y utilización. Tesis de Lic. Fac. de Ciencias. Univ. de Guad. 119 p.
- Navarro P., S. 1992. Biología, Ecología y Aprovechamiento de *Agonostomus monticola*, trucha de tierra caliente, en la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán, Jalisco, México. Tesis para el Grado de Magister en Manejo de Vida Silvestre. Univ. Nal. de Heredia, Costa Rica. 84 p.
- Nikolski, G.V. 1963. The ecology of fishes. Academic Press. New York. 328 p.
- Nikolski, G.V. 1967. El factor de condición múltiple (KM) y su importancia en el manejo de poblaciones de la carpa de Israel (*Cyprinus carpio specularis*) I. hembras en estado de madurez V. Rev. Latinoam. de Acuac. 42-46.
- Ortega, M.M. 1984. Catálogo de algas continentales recientes de México. Univ. Nal. Autónoma de México. Méx. 567 p.
- Pennington, M., R. Browman, R. Langton. 1981. Variability of the weight of stomach contents of fish and its implications for food studies. 2-7. En: Fish food habits studies proceedings of the third Pacific Workshop. (Cailliet, G.M., C.A. Simenstad, Eds.).

Washington Sea Grant Publication.

- Phillips, P. 1984. La biología y dinámica poblacional de la trucha Arco Iris (*Salmo gairdneri*) en los ríos Sarapiquí y Ciruelos de Heredia. Esc. de Cienc. Biol. Univ. Nal. Heredia, Costa Rica. 30 p.
- Pinkas, L., M.S. Oliphant and I.L.K. Iverson. 1971. Food habits of Albacore, Bluefin tuna and Bonito in California waters. Editorial Staff. U.S.A. 105 p.
- Rodríguez T., R. (Ed.). 1987. Manual de técnicas de gestión de vida silvestre. W.W.F. E.U. 703 p.
- Rubin R., R. 1978. La Piscifactoría (cría industrial de los peces de agua dulce). CECSA. Méx. 191 p.
- Santana C., E., S. Navarro P., L.M. Martínez R. (Eds.). 1990. Contaminación, aprovechamiento y conservación de los recursos acuáticos del Río Ayuquila, Reserva de la Biósfera, Sierra de Manantlán, Jalisco-Colima. Manuscrito inédito. Lab. Nat. Las Joyas. Univ. de Guad. Guadalajara, Jal. Méx. 30 p.
- SPP. 1981a. Síntesis Geográfica del Estado de Colima. Coordinación General de Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática. México, D.F.
- SPP. 1981b. Síntesis Geográfica del Estado de Jalisco. Coordinación General de Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática. México, D.F.
- Strauss, R.E. 1982. Influence of replicated subsamples and subsample heterogeneity on the Linear Index of food selection. Trans. Amer. Fish. Soc. 111: 517-522.

- Suttkus, R.D. 1956. First record of the mountain mullet, *Agonostomus monticola* (Bancroft), en Louisiana. Louisiana Academy of Sciences. Vol. XIX: 43-46.
- Taboada S., A.J. 1990. Aspectos parciales de la trama trófica de los peces y su relación con el camarón, en el sistema lagunar estuarino de Huizache y Caimanero, Sinaloa, Méx. Tesis Lic. Biol. U.N.A.M. Fac. de Ciencias. Méx. 95 p.
- Téllez L., J., E. Robles C. 1989. Caracterización socio-económica en el ejido de Zenzontla, Mpio. de Tuxcacuesco, Jal. L.N.L.J. de la R.B.S.M. Univ. de Guad. El Grullo, Jal. (Doc. Interno). 28 p.
- Teska, J.D. and D.J. Behmer. 1981. Zooplankton preference of larval Lake Whitefish. Trans. Amer. Fish. Soc. 110: 459-461.
- Tyler, A.V. 1971. Monthly changes in stomach contents of demersal fishes in Passamaquoddy Bay, N.B. Fish. Research Board of Can. Tech. 288(46): 8.
- Wallace Jr., R.K. 1981. An assessment of diet-overlap indexes. Trans. Amer. Fish. Soc. 110: 72-76.
- Wilson; E.O. 1988. The current state of biological diversity. 3-18. En: Biodiversity. E.O. Wilson (Ed.). U.S.A.
- Winemiller, K.O. 1983. An introduction to the freshwater fish communities of Corcovado National Park, Costa Rica. Brenesia. 21: 47-66.
- Winemiller, K.O., N.E. Morales. 1989. Comunidades de peces

del Parque Nacional Corcovado luego del cese de las actividades mineras. Brenesia. 31: 75-91.

Wiggins, G.B. 1977. Larvae of the North American Caddisfly Genera (Trichoptera). Can. Univ. of Toronto Press. 401p.

Yáñez-Arancibia, A. 1976. Observaciones sobre *Mugil curema* Valicienes en áreas naturales de crianza en México. Alimentación, crecimiento, madurez y relaciones ecológicas. An. Cent. Cienc. Mar y Limn. U.N.A.M. 3(1): 93-124.

Yoshiyama, R.M. 1980. Food habits of young winter flounder (*Pseudopleuronectes americanus*): prey availability and diversity. Trans. Amer. Fish. Soc. 2: 261-269.

**X. APENDICES**

APENDICE I

Vegetación presente en la cuenca del Río Ayuquila.

-----  
 "VEGETACION RIPARIA"  
 -----

Nombre Científico	Nombre Común
<u>Acacia macrantha</u> .....	espino blanco
<u>Aphananthe monoica</u>	
<u>Astianthus viminalis</u> .....	sabino
<u>Blechum pyramidatum</u> .....	mica
<u>Brosimum alicastrum</u> .....	mojote, capomo
<u>Bumelia cartilaginea</u> .....	tilapo
<u>Bursera sp.</u> .....	copal, papelillo
<u>Chamissoa altissima</u> .....	hierba de arlomo
<u>Celastrum pringlei</u> .....	bejuco, palo de 3 costillas
<u>Clematis dioica</u> .....	barba de viejo
<u>Coccoloba barbadensis</u> .....	roble de costa
<u>Commelina</u> .....	hierba del pollo
<u>Croton ciliato-glandulifera</u> .....	dominguilla
<u>Cyrtocarpa procera</u> .....	tepalcojote
<u>Cryptostegia grandiflora</u> .....	jazmín
<u>Eichhornia crassipes</u> .....	lirio acuático
<u>Enterolobium cyclocarpum</u> .....	parota
<u>Ficus glabrata</u> .....	higuera
<u>Ficus glydicarpa</u> .....	amate, higuera, zalate
<u>Ficus pertusa</u> .....	camichín
<u>Guazuma ulmifolia</u> .....	guázima
<u>Heimia salicifolia</u> .....	sinicuiche
<u>Heteranthera peduncularis</u> .....	lirio de agua, patitos
<u>Hymenachne amplexicaulis</u> .....	zacate
<u>Hyptis capitata</u> .....	salvia, cabezona
<u>Ipomoea</u> .....	manto de la virgen
<u>Inga eriocarpa</u> .....	jiquinicuil
<u>Lippia dulcis</u> .....	hierba dulce
<u>Lysiloma acapulcense</u> .....	tepehuaje
<u>Mimosa picra</u> .....	sierrilla
<u>Morisonia americana</u> .....	árbol del diablo, chico
<u>Nama</u> .....	lenteja de agua
<u>Operculina</u> .....	trompillo
<u>Pithecellobium dulce</u> .....	guamuchil
<u>Pithecellobium lanceolatum</u> .....	guamuchil bronco
<u>Pluchea salicifolia</u> .....	jara
<u>Polygonum punctatum</u> .....	chilillo
<u>Portulaca oleracea</u> .....	verdolaga
<u>Prosopis</u> .....	mezquite
<u>Psitacanthus</u> .....	maldejojo, malojo
<u>Salix humboldtiana</u> .....	sauz, sauce
<u>Salix taxifolia</u> .....	taray
<u>Salpianthus purpurascens</u> .....	hierba del coyote, catarina
<u>Senna pallida</u> .....	bricho
<u>Sida acuta</u> .....	güinar, bicho, popotalahua
<u>Vitex mollis</u> .....	ahuilote

APENDICE I

Vegetación presente en la cuenca del Río Ayuquila.

=====

"VEGETACION ACUATICA"

=====

FAMILIA	GENERO-ESPECIE
Algas/Chlorophyceae:	
CHAETOPHORACEAE.....	<u>Chaetophora</u>
CLADOPHORACEAE.....	<u>Cladophora</u>
.....	<u>Rhizoclonium</u>
OEDOgonIACEAE.....	<u>Oedogonium</u>
RHODOMELACEAE.....	<u>Bostrychia</u>
ULVACEAE.....	<u>Enteromorpha</u>
ZYGNEMATAACEAE.....	<u>Spirogyra</u>
Algas/Cyanophyceae:	
NOSTOCACEAE.....	<u>Nostochopsis</u>
OSCILLATORIACEAE.....	<u>Oscillatoria</u>
ULOTRICHACEAE.....	<u>Ulothrix</u>
Angiosperma/Fanerógama acuática (epífita):	
PODOSTEMACEAE.....	<u>Tristichia</u> (Ayotitlán)
.....	<u>Marathrum</u> (Ayotitlán)
Fanerógama acuática:	
POTAMOGETOMACEAE.....	<u>Potamogeton foliosus</u>
Helecho acuático:	
SALVINIACEAE.....	<u>Azolla</u>
Lirio acuático:	
PONTEDERIACEAE.....	<u>Eichhornia</u>



APENDICE II

RELACION DE FAMILIAS DE ORGANISMOS POR LOCALIDAD Y MES  
RIG AYUQUILA 1990

LOCALIDAD: AGUA MALA

MES: 9  
COELOCULA  
COREIDALIDAE  
NAUCORIDAE  
PECES  
PSEPHENIDAE

TOTAL: 5

MES: 10  
CALOPTERYGIDAE  
CARABIDAE  
COELOCULA  
COREIDALIDAE  
HYDROPHILIDAE  
LIMNIDAE  
LIMNOCHEILIDAE  
HYDROPSYCHIDAE  
LEPTOPHLEBIIDAE  
NAUCORIDAE  
SIMULIIDAE  
SIPHONURIDAE  
VELIIDAE

TOTAL: 13

LOCALIDAD: ANUAGE

MES: 9  
CALOPTERYGIDAE  
COELOCULA  
COELOCULA  
HYDROPSYCHIDAE  
LEPTOPHLEBIIDAE  
LIMNOCHEILIDAE  
SIMULIIDAE  
VELIIDAE

TOTAL: 8

MES: 10  
ANELIDO  
LAEITIDAE  
CALOPTERYGIDAE  
COELOCULA  
COREIDALIDAE  
FLMIDAE  
SOMPHIDAE  
HYDROBIIDAE  
LEPTOPHLEBIIDAE  
LIMNOCHEILIDAE  
SIPHONURIDAE

TOTAL: 11

LOCALIDAD: ANA CASTILLO

MES: 5  
LAEITIDAE  
CARABIDAE

APENDICE II

RELACION DE FAMILIAS DE ORGANISMOS POR LOCALIDAD Y MES  
RIO AYUQUILA 1990

CORBICULA  
CHIRONOMIDAE  
HYDROPSYCHIDAE  
LEPTOPHLEBIIDAE  
NAUCORIDAE  
SIMULIIDAE  
SIPHONURIDAE

TOTAL: 9

MES: 10

BAETIDAE  
CALOPTERYGIDAE  
CARABIDAE  
COLEMBOLLA  
CORBICULA  
CHIRONOMIDAE  
GOMPHIDAE  
HYDROPSYCHIDAE  
LEPTOPHLEBIIDAE  
PSEUDOTHELPHUSIDAE  
PYRALIDAE  
SIMULIIDAE  
SIPHONURIDAE  
VELIIDAE

TOTAL: 14

LOCALIDAD: CAMICHIN

MES: 9

CORYDALIDAE  
ELMIDAE

TOTAL: 2

MES: 10

BAETIDAE  
CARABIDAE  
CLACOPHORAE  
CORYDALIDAE  
HYDROPSYCHIDAE  
LEPTOPHLEBIIDAE  
PYRALIDAE  
SIMULIIDAE

TOTAL: 8

LOCALIDAD: CUCHILLA

MES: 9

BAETIDAE  
CALOPTERYGIDAE  
CORBICULA  
CORYDALIDAE  
ELMIDAE  
GODEIDAE  
HYDROPSYCHIDAE  
LEPTOPHLEBIIDAE  
NAUCORIDAE  
PODOSTEMACEAE  
PSEPHENIDAE  
SIMULIIDAE

APENDICE II

RELACION DE FAMILIAS DE ORGANISMOS POR LOCALIDAD Y MES  
RIO AYUGUILA 1990

		TOTAL:	12
MES:	10		
	ANELIDO		
	BAETIDAE		
	CALOPTERYGIDAE		
	CAMBARELLUS		
	CARABEIDAE		
	CICLILAE		
	CLADOPHORALES		
	COREICULA		
	CORYDALIDAE		
	CHIRONOMIDAE		
	ELMIDAE		
	HIDROPTILIDAE		
	HYDROPSYCHIDAE		
	HYDROPTILIDAE		
	LEPTOPHLEBIIDAE		
	LYMNEPHILIDAE		
	NAUCORIDAE		
	SIMULIIDAE		
		TOTAL:	12
LOCALIDAD:	CHANDAL		
MES:	9		
	ANELIDO		
	BAETIDAE		
	CALOPTERYGIDAE		
	COREICULA		
	CORYDALIDAE		
	CHIRONOMIDAE		
	ELMIDAE		
	HYDROPSYCHIDAE		
	LEPTOPHLEBIIDAE		
	NAUCORIDAE		
	POECILIDAE		
	PSEUDOTHELPHUSIDAE		
	SIMULIIDAE		
		TOTAL:	13
MES:	9		
	COREICULA		
	CORYDALIDAE		
	LEPTOPHLEBIIDAE		
	NAUCORIDAE		
		TOTAL:	4
MES:	10		
	BAETIDAE		
	COREICULA		
	CORYDALIDAE		
	CHIRONOMIDAE		
	ELMIDAE		
	HYDROPSYCHIDAE		
	LEPTOPHLEBIIDAE		
	SIMULIIDAE		
		TOTAL:	8

APENDICE II

RELACION DE FAMILIAS DE ORGANISMOS POR LOCALIDAD Y MES  
RIO AYUGUILA 1990

LOCALIDAD: ESTANCIA

MES: 5  
 CALOPTERYGIDAE  
 CICLIDAE  
 COENAGRIONIDAE  
 CORBICULA  
 CORYDALIDAE  
 CHIRONOMIDAE  
 ELMIDAE  
 GODEIDAE  
 HYDROPSYCHIDAE  
 LEPTOPHLEBIIDAE  
 NAUCORIDAE  
 PSEPHENIDAE  
 SIPHLONURIDAE  
 VELIIDAE

TOTAL: 14

MES: 9  
 BAETIDAE  
 CORBICULA  
 ELMIDAE  
 GOMPHIDAE  
 HYDROPSYCHIDAE  
 LEPTOPHLEBIIDAE  
 NAUCORIDAE  
 PSEPHENIDAE  
 SIMULIIDAE  
 SIPHLONURIDAE

TOTAL: 10

MES: 10  
 CORYDALIDAE  
 HYDROPSYCHIDAE  
 LEPTOPHLEBIIDAE  
 SIMULIIDAE

TOTAL: 4

LOCALIDAD: MESQUITE I

MES: 8  
 CARABIDAE  
 CORBICULA  
 CORYDALIDAE  
 ELMIDAE  
 HIDROBIIDAE  
 HYDROPSYCHIDAE  
 HYDROPTILIDAE  
 LEPTOPHLEBIIDAE  
 NAUCORIDAE

TOTAL: 9

MES: 9  
 CALOPTERYGIDAE  
 CORBICULA  
 CORYDALIDAE  
 ELMIDAE

APENDICE II

RELACION DE FAMILIAS DE ORGANISMOS POR LOCALIDAD Y MES  
RIO AYUGUITA 1990

HIDROBIIDAE  
HYDROPSYCHIDAE  
LEPTOPHLEBIIDAE  
NAUCORIDAE  
PSEUDOTHELPHUSIDAE  
SIMULIIDAE  
VELIIDAE

TOTAL: 11

LOCALIDAD: MESQUITE II

MES: 8  
CORYDALIDAE  
CHIRONOMIDAE  
ELMIDAE  
HIDROBIIDAE  
HYDROPSYCHIDAE  
HYDROPTILIDAE  
LIMNAPHILIDAE  
NAUCORIDAE  
SIMULIIDAE  
VELIIDAE

TOTAL: 10

MES: 9  
ANELIDO  
CALOPTERYGIDAE  
COENAGRIONIDAE  
COEBICULA  
CHLOROPERLIDAE  
ELMIDAE  
HIDROBIIDAE  
HYDROPTILIDAE  
LEPTOPHLEBIIDAE  
LIMNAPHILIDAE  
NAUCORIDAE  
PSEPHENIDAE  
SIMULIIDAE  
VELIIDAE

TOTAL: 14

LOCALIDAD: MINITA I

MES: 8  
CORYDALIDAE  
LEPTOPHLEBIIDAE  
NAUCORIDAE  
SIPHONURIDAE

TOTAL: 4

MES: 9  
BAETIDAE  
CARABIDAE  
CORYDALIDAE  
ELMIDAE  
EMPIDIDAE  
HYDROPSYCHIDAE  
LEPTOPHLEBIIDAE  
NAUCORIDAE

APENDICE II

RELACION DE FAMILIAS DE ORGANISMOS POR LOCALIDAD Y MES  
RIO AYUQUILA 1990

-----  
SIMULIIDAE

TOTAL: 9

LOCALIDAD: MINITA II

MES: 9

CALOPTERYGIDAE  
CORBICULA  
GODEIDAE  
HALIPLIDAE  
LEPTOPHLEBIIDAE  
LIBELLULIDAE  
NAUCORIDAE

TOTAL: 7

MES: 10

BAETIDAE  
CARABIDAE  
CORBICULA  
CORYDALIDAE  
CRIO CERIS (COLEOPTERO TERREST)  
CHIRONOMIDAE  
EMPIDIDAE  
HIDROBIIDAE  
HYDROPSYCHIDAE  
HYDROPTILIDAE  
LEPTOPHLEBIIDAE  
LIMNAPHILIDAE  
NAUCORIDAE  
SIMULIIDAE  
SIPHONURIDAE

TOTAL: 13

LOCALIDAD: PASO DE LAS VACAS

MES: 9

CORBICULA  
CORYDALIDAE  
HIDROBIIDAE  
HYDROPSYCHIDAE  
LEPTOPHLEBIIDAE  
NAUCORIDAE  
PSEPHENIDAE  
SIMULIIDAE  
VELIIDAE

TOTAL: 9

MES: 10

BAETIDAE  
CORBICULA  
CHIRONOMIDAE  
HIDROBIIDAE  
HYDROPSYCHIDAE  
HYDROPTILIDAE  
LEPTOPHLEBIIDAE  
SIMULIIDAE  
SIPHONURIDAE  
VELIIDAE

TOTAL: 10

APENDICE II

RELACION DE FAMILIAS DE ORGANISMOS POR LOCALIDAD Y MES  
RIO AYUQUILA 1990

LOCALIDAD: PASO DE LOS LAYOS

MES: 8  
 BAETIDAE  
 CALOPTERYGIDAE  
 CORBICULA  
 CORYDALIDAE  
 ELMIDAE  
 HIDROBIIDAE  
 HYDROPSYCHIDAE  
 LEPTOPHLEBIIDAE  
 NAUCORIDAE  
 SIMULIIDAE  
 SIPHLONURIDAE  
 VELLIIDAE

TOTAL: 12

MES: 9  
 CORBICULA  
 HIDROBIIDAE  
 ICTALURIDAE  
 LEPTOPHLEBIIDAE  
 SIPHLONURIDAE

TOTAL: 5

MES: 10  
 CORBICULA  
 HIDROBIIDAE  
 HYDROPSYCHIDAE  
 LEPTOPHLEBIIDAE  
 NAUCORIDAE  
 SIPHLONURIDAE

TOTAL: 6

LOCALIDAD: PIEDRA DE CAL

MES: 9  
 CORBICULA  
 GOMPHIDAE  
 HYDROPSYCHIDAE

TOTAL: 3

MES: 10  
 ANELIDO  
 BAETIDAE  
 CARABIDAE  
 CORBICULA  
 CHIRONOMIDAE  
 ELMIDAE  
 HYDROPSYCHIDAE  
 LEPTOPHLEBIIDAE  
 SIMULIIDAE  
 SIPHLONURIDAE  
 TABANIDAE  
 VELLIIDAE

TOTAL: 12

APENDICE II

RELACION DE FAMILIAS DE ORGANISMOS POR LOCALIDAD Y MES  
RIO AYUQUILA 1990

LOCALIDAD: PLAYON I

MES: 9  
 BAETIDAE  
 CALOPTERYGIDAE  
 CARABIDAE  
 CORYDALIDAE  
 ELMIDAE  
 HIDROBIIDAE  
 HYDROPSYCHIDAE  
 LEPTOPHLEBIIDAE  
 NAUCORIDAE  
 NOCTONECTIDAE  
 PODOSTEMACEAE  
 PSEUDOTHELPHUSIDAE  
 SIPHLONURIDAE  
 TABANIDAE

TOTAL: 14

MES: 10  
 ANELIDO  
 BAETIDAE  
 CORBICULA  
 CORYDALIDAE  
 CHIRONOMIDAE  
 ELMIDAE  
 HYDROPSYCHIDAE  
 LEPTOPHLEBIIDAE  
 NAUCORIDAE  
 PECES  
 PSEPHENIDAE  
 PYRALIDAE  
 SIMULIIDAE  
 SIPHLONURIDAE  
 VELIIDAE

TOTAL: 15

LOCALIDAD: PLAYON II

MES: 9  
 BAETIDAE  
 ELMIDAE  
 HIDROBIIDAE  
 HYDROPSYCHIDAE  
 LEPTOPHLEBIIDAE  
 PODOSTEMACEAE  
 SIPHLONURIDAE  
 VELIIDAE

TOTAL: 8

MES: 10  
 BAETIDAE  
 COENAGRIONIDAE  
 CORBICULA  
 HIDROBIIDAE  
 HYDROPSYCHIDAE  
 LEPTOPHLEBIIDAE  
 SIPHLONURIDAE



APENDICE II

RELACION DE FAMILIAS DE ORGANISMOS POR LOCALIDAD Y MES  
RIO AYUQUILA 1990

-----		TOTAL:	7
LOCALIDAD: TABERNA			
MES:	8		
	AESNHIDAE		
	BAETIDAE		
	CALOPTERYGIDAE		
	CORBICULA		
	CORYDALIDAE		
	ELMIDAE		
	GOMPHIDAE		
	HIDROBIIDAE		
	HYDROPSYCHIDAE		
	NAUCORIDAE		
	PSEUDOTHELPUSIDAE		
	SIPHONURIDAE		
		TOTAL:	12
MES:	8		
	ANELIDO		
	BAETIDAE		
	CALOPTERYGIDAE		
	CORBICULA		
	CORYDALIDAE		
	ELMIDAE		
	GOMPHIDAE		
	HYDROPSYCHIDAE		
	LEPTOPHLEBIIDAE		
	NAUCORIDAE		
	PALAEONIDAE		
	PSEPHENIDAE		
	PSEUDOTHELPUSIDAE		
	SIMULIIDAE		
	SIPHONURIDAE		
	TILAPIA		
		TOTAL:	16
MES:	10		
	AESNHIDAE		
	ANELIDO		
	CALOPTERYGIDAE		
	CORBICULA		
	CORYDALIDAE		
	GOMPHIDAE		
	HEPTAGENIIDAE		
	HIDROBIIDAE		
	HYDROPSYCHIDAE		
	LEPTOPHLEBIIDAE		
	PSEPHENIDAE		
	SIMULIIDAE		
	SIPHONURIDAE		
	VELIIDAE		
		TOTAL:	14
LOCALIDAD: VENTANAS			
MES:	5		
	BAETIDAE		

## APENDICE II

RELACION DE FAMILIAS DE ORGANISMOS POR LOCALIDAD Y MES  
RIO AYUQUILA 1990

	CICLIDAE	
	COENAGRIONIDAE	
	CORBICULA	
	CORYDALIDAE	
	GOMPHIDAE	
	HIDROBIIDAE	
	HYDROPSYCHIDAE	
	HYDROPTILIDAE	
	NAUCORIDAE	
	PODOSTEMACEAE	
	POECILIDAE	
	SALDIDAE	
	SIPHONURIDAE	
	VELIIDAE	
		TOTAL: 15
MES: 7	COENAGRIONIDAE	
	GOMPHIDAE	
	HIDROBIIDAE	
	HYDROMETRIDAE	
	LIBELLULIDAE	
	MACROVELIIDAE	
	PALAEEMONIDAE	
		TOTAL: 7
MES: 9	ANELIDO	
	COENAGRIONIDAE	
	PALAEEMONIDAE	
	PODOSTEMACEAE	
	POECILIDAE	
	VELIIDAE	
		TOTAL: 6



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Sección .....

Expediente .....

Número 1473/90.....

SRITA. CLAUDIA ISELA TORRES NAVARRO  
P R E S E N T E .-

Manifestamos a usted que con esta fecha ha sido aprobado el ---  
tema de Tesis "ANÁLISIS DE LA DIETA DE LA TRUCHA DE TIERRA CALIENTE (Agonostomus), EN LA SIERRA DE MANANTLAN, JALISCO" para obtener la Licenciatura en --  
Biología.

Al mismo tiempo le informamos que ha sido aceptado como Director de dicha Tesis la M. en C. Sonia Navarro Pérez.

A T E N T A M E N T E

"PIENSA Y TRABAJA"

Guadalajara Jal., 17 de Octubre de 1990.

EL DIRECTOR



M. EN C. CARLOS BEAS ZARATE

FACULTAD DE CIENCIAS

EL SECRETARIO

M. EN C. MARTIN P. TENA MEZA

c.c.p.- La M. en C. Sonia Navarro Pérez; Directora de Tesis.-Pte.  
c.c.p.- El expediente.

\*cglr.

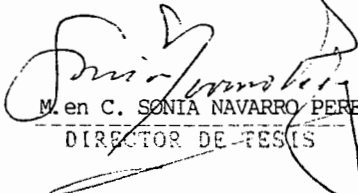
Al contestar este oficio cítese fecha y número

C. DR. FERNANDO ALFARO BUSTAMANTE  
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS  
BIOLOGICAS DE LA UNIVERSIDAD DE  
GUADALAJARA  
P R E S E N T E

Por medio de la presente nos permitimos informar a Usted.  
que habiendo revisado el trabajo de tesis que realizó el (la)  
Pasante CLAUDIA ISELA TORRES NAVARRO  
código número 083568194 con el título ANALISIS DE  
LA DIETA DE LA "TRUCHA DE TIERRA CALIENTE" (Agonostomus Mon-  
ticola) EN LA SIERRA DE MANANTLAN JALISCO, MEXICO.  
consideramos que reúne los méritos necesarios para la impre-  
sión de la misma y la realización de los exámenes profesiona-  
les respectivos.

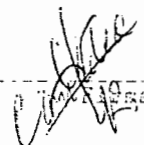
Comunico lo anterior para los fines a que haya lugar.


A T E N T A M E N T E  
Guadalajara, Jal., Abril 26 de 1994


  
M. en C. SONIA NAVARRO PEREZ  
DIRECTOR DE TESIS

SINODALES

1. BIOL. PESQ. AGUSTIN CAMACHO RODRIGUEZ  
Nombre Completo
2. M en C. EMILIO MICHEL MORFIN  
Nombre Completo
3. BIOL. HECTOR ROMERO RODRIGUEZ  
Nombre Completo

  
Firma

  
Firma

  
Firma