

2ej 66



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

CONTRIBUCION A LA BIOLOGIA Y ASPECTOS POBLACIONALES DE
(*Bairdiella ronchus* (Valenciennes, 1830)) (PISCES:SCIAENIDAE)
EN EL SISTEMA TUXPAN TAMPAMACHOCO, VER., MEXICO.

T E S I S

para optar por el título de:

LICENCIADO EN BIOLOGÍA

P R E S E N T A

Héctor Salvador Espinosa Pérez

México D.F., Junio de 1989.



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

C O N T E N I D O

	PAGINA
I. RESUMEN	3
II. INTRODUCCION	4
III. OBJETIVOS	6
IV. ANTECEDENTES	7
V. AREA DE ESTUDIO	9
VI. MATERIAL Y METODO.	10
VII. RESULTADOS Y DISCUSION.	13
VII.1. Clave para determinar las especies.	13
VII.2. Diagn6s de referencia	13
VII.3. Diagn6s especifca.	14
VII.4. Distribuci6n geogr6fica	14
VII.5. An6lisis de la poblacion.	15
VII.6. Crecimiento individual.	17
VII.7. Contenidos estomacales.	19
VII.8. Madurez gon6dica.	21
VII.9. Composici6n por sexos	22
VII.10. Abundancia relativa y distribuci6n local	24
VIII. CONCLUSIONES	25
IX. AGRADECIMIENTOS.	27
IX. LITERATURA CITADA.	28

RESUMEN

Con el objeto de contribuir a la biología y aspectos poblacionales de *Bairdiella ronchus* la "gurrubata común", se efectuaron nueve colectas en el Sistema Tuxpan-Tampamachoco, Veracruz, durante el periodo de febrero de 1979 a julio de 1980.

El análisis de los 626 ejemplares obtenidos, arrojó los siguientes resultados:

Un crecimiento longitudinal y ponderal de:

$$L_{00} = 190 \text{ mm} \quad k = -0.2714 \quad t_0 = 1.77 \quad W_{00} = 99.5 \text{ g}$$

Una relación peso- longitud de:

$$W = 0.362111847 \quad L^{2.1893}$$

Por lo que es una especie con crecimiento isométrico y presenta una proporción sexual de 1.8 : 3.3 entre machos y hembras, con reproducción en primavera verano. Los hábitos alimenticios de la especie en estudio corresponden a los de un carnívoro de segundo orden.

La abundancia relativa obtenida a través del tiempo resultó ser muy variable, del orden de 2.96 a 68.88 individuos/ ha x 1,000, sin embargo es abundante y dominante en el sistema estuarino.

II. INTRODUCCION

El presente trabajo, forma parte del proyecto de investigación hidrobiológica del Sistema Tuxpan -Tampamachoco en el Estado de Veracruz, realizado durante 1979 y 1980, por los integrantes del Laboratorio de Hidrobiología de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa.

La investigación inició efectuando colectas en la zona de estudio, encontrándose que existía una gran diversidad de peces, siendo uno de los más dominantes *Bairdiella ronchus* (Valenciennes, 1830), por lo que se propuso realizar un estudio poblacional con el fin de conocer sus parámetros poblacionales y de esta forma contribuir al conocimiento de la biología de la especie.

Una de las razones para realizar este tipo de estudios es, sin duda alguna, aprovechar a las especies como un recurso alimenticio. En el caso de *Bairdiella ronchus*, también conocida como "gurrubata" ó "ronco", la gran abundancia con que se presenta en el sistema, aunado a la creciente importancia comercial en los mercados locales, de la capital y del interior de la República, hacen necesario su estudio, ya que un conocimiento adecuado acerca de la biología y ecología, así como de las características poblacionales permitirá planear la forma más adecuada de administrar la población y por ende obtener los

mejores resultados en la explotación de la especie sin dañar el recurso.

Esta especie se clasifica como marina-eurihalina, que penetra hacia las aguas estuarino lagunares durante su época de crecimiento por la protección que ofrecen las aguas tranquilas y la abundancia de alimento (Chávez, 1972).

III. OBJETIVOS

La finalidad de este estudio ha sido determinar algunos de los aspectos biológicos de la "gurrubata", *Bairdiella ronchus*, presente en el sistema lagunar Tuxpan-Tampamachoco, Ver., con los siguientes objetivos.

- 1) Definir y ofrecer un diagnóstico taxonómico de *Bairdiella ronchus* con el fin de separarla de otras especies del género en la región.
- 2) Determinar cuali y cuantitativamente las características biológicas fundamentales relacionadas con el crecimiento longitudinal y ponderal, reconociendo la madurez gonádica y la alimentación de la especie.
- 3) Analizar algunos aspectos tales como la relación peso-longitud y estructura por tallas y sexos, para tratar de estimar la composición de la población en el sistema.
- 4) Determinar la abundancia relativa a través del tiempo, así como su distribución estacional.

IV. ANTECEDENTES

Bairdiella ronchus (Valenciennes, 1830) es una especie que ha sido estudiada fundamentalmente desde el punto de vista taxonómico por Jordan y Evermann (1896-1900), Meek y Hildebrand (1923-1928), Jordan, Evermann y Clark (1930), Robins y Tabb (1964) y Chao (1978).

En otros estudios es mencionada por Gunter (1945) como parte de la ictiofauna de Texas; por Reséndez (1970, 1973 y 1981) en algunas lagunas costeras del Atlántico mexicano; y Darnell (1962) en el sistema del río Tamesí, en Tamaulipas. Otros trabajos que hacen referencia a la especie y al género en México son el de Guerrero y Mendoza (1982) acerca de los hábitos alimenticios de *B. ronchus*; *B. chrysurus* es estudiada al igual que en el presente trabajo por Alvarez et. al. (1985) y Sanchez y Flores (1983) estiman la biomasa por medio de censos en larvas.

Desde el punto de vista zoogeográfico, Briggs (1974) la menciona como una especie tropical de la provincia Caribeña del Atlántico oriental.

Sobre la zona de estudio, Chávez (1972) señala la relación de *B. ronchus* en el sistema al mencionarla como una de las especies más abundantes, al igual que Hildebrand (1958) para la Laguna

Madre de Tamaulipas. Por otro lado Miller (1966) la cita en algunas localidades continentales mexicanas (como un pez que él denomina "periférico") donde penetran peces marinos; Castro-Aguirre (1978) también indica la presencia de la especie en aguas continentales, además de citar varios lugares de colecta.

V. AREA DE ESTUDIO

El sistema lagunar Tuxpan-Tampamachoco, se encuentra situado al norte del estado de Veracruz, a los $20^{\circ} 57' 18''$ de latitud norte y $97^{\circ} 23' 24''$ de longitud oeste, con una ubicación cercana a la Ciudad de Tuxpan. (Figura 1).

La laguna de Tampamachoco de aproximadamente tres kilómetros cuadrados de superficie, está situada cerca de la desembocadura del río Tuxpan en el Golfo de México; el río se comunica con la laguna, que tiene una forma alargada y presenta un fondo fangoso-arenoso; en la parte norte de la laguna un canal artificial la une con la laguna de Tamiahua. El clima es cálido, con oscilación térmica anual casi nula (18 a 22°C en el periodo de estudio). Lluvias abundantes en verano y principalmente en otoño e invierno por la influencia de los nortes. La clasificación corresponde a un clima $\text{Aw}'_2(\text{e})$, según García (1973). (Figura 2).

La vegetación de la zona de estudio está compuesta principalmente por manglar, siendo *Rizophora mangle* el componente principal.

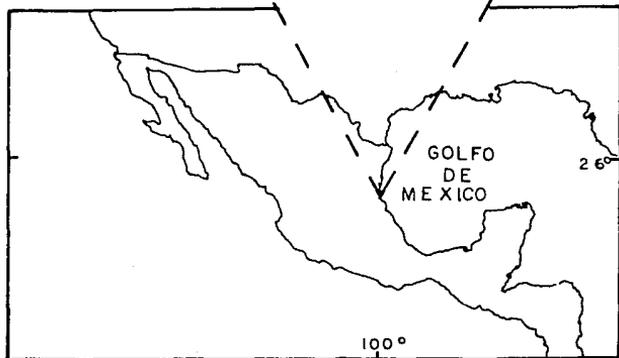
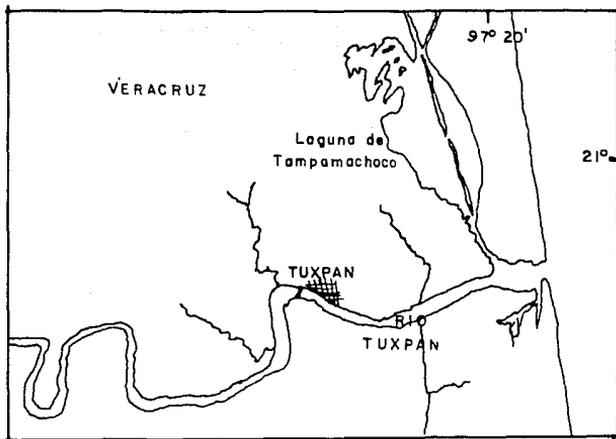
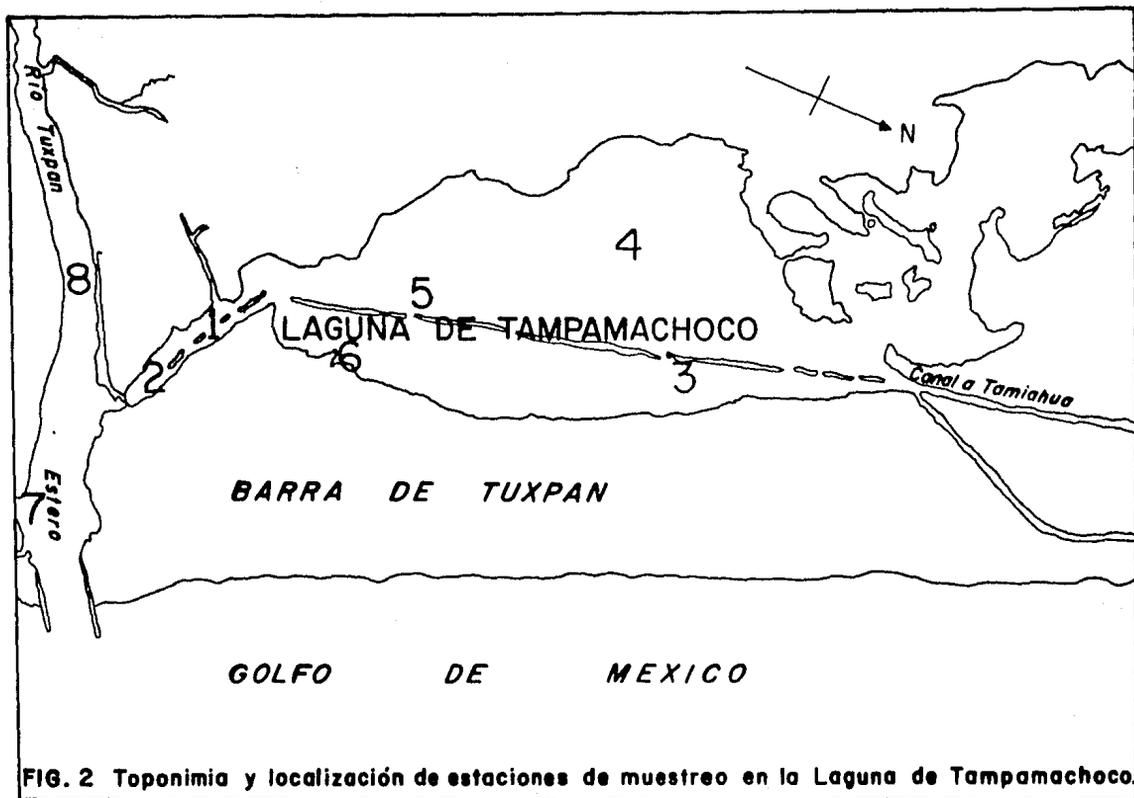


FIG. No. 1
AREA DE ESTUDIO



VI. MATERIAL Y METODO

Este estudio se realizó en dos etapas: una de trabajo de campo y otra de análisis en el laboratorio.

En el trabajo de campo se realizaron nueve colectas entre los años de 1979 y 1980, tratando de cubrir las diferentes estaciones del año (Tabla 1.). Como esta fase de la investigación formó parte de un proyecto multidisciplinario, se eligieron ocho estaciones de muestreo, tratando de cubrir los diferentes ambientes del sistema, con el fin de obtener datos acerca de la variación de los parámetros fisicoquímicos en lugares que fueran accesibles a la colecta, con el arte de pesca adecuado para la captura de la ictiofauna.

Para la ejecución del trabajo de campo, se contó con una lancha provista de motor fuera de borda de 25 HP. Los arrastres se hicieron a fondo con una red de puertas tipo camaronera de prueba, de seis metros de boca, con un copo y una luz de malla de un centímetro. Cada arrastre consumió como promedio, alrededor de 30 minutos, navegando aproximadamente a medio nudo.

El material capturado se fijó en formalina comercial al 10% y se trasladó al laboratorio de Ictiología de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, donde se lavó con agua corriente y se preservó en alcohol isopropílico al 40% para su

Tabla 1. Relación fechas de colecta.		
FEBRERO	16 17	1979
ABRIL	24 25	
MAYO	22 23	
JULIO	24 25	
NOVIEMBRE	13 14	
FEBRERO	15 16	1980
ABRIL	24 25	
JULIO	17 18	
SEPTIEMBRE	24 25	

posterior determinación.

Para la determinación del material colectado se utilizaron los estudios de Castro-Aguirre (1978), Meek y Hidebrand (1923-1928). El de Chávez (1972) fué de gran utilidad como elemento de comparación y referencia básica.

La información necesaria para conocer la biología de la especie, así como para evaluar la composición de la población en número, talla y peso, requirió de los siguientes registros : Longitud total (Lt), peso total (Pt), Peso eviscerado (Pe). Para obtener las relaciones de talla- edad y peso-edad se utilizó el modelo de Von Bertalanffy (1938); el ajuste para obtener la longitud infinita se hizo de acuerdo al método de Ford-Walfor (1946). El agrupamiento de individuos en clases de edades se determinó de acuerdo al análisis del seguimiento de modas de Petersen (1892).

Para el análisis de composición por sexos y madurez gonádica se hicieron observaciones visuales y se comprobaron de acuerdo al trabajo de Holland *et. al.*, (1975), modificado a una escala de madurez gonádica de cinco etapas. (Tabla 2).

El análisis del contenido estomacal se hizo con un microscopio de disección, obteniendose tamaño, grado de llenado y peso del contenido estomacal. Al abrir el estómago se tomaba el

FASE	ESTADO	DESCRIPCION
I	INMADURO	Ovarios y testículos de $\frac{1}{4}$ de la longitud de la cavidad abdominal. Ovarios rosáceos, translúcidos; testículos blancuscos. Ovulos invisibles a la vista.
II	VIRGEN MADURANDO Y RECUPERANDO	Ovarios y testículos cerca de $\frac{1}{2}$ de la longitud de la cavidad abdominal. Ovarios rosáceos, translúcidos; testículos blancuscos, más o menos simétricos Ovulos invisibles a simple vista.
III	MADURANDO	Ovarios y testículos cerca de $\frac{2}{3}$ de longitud de la cavidad abdominal. Ovarios de color rosáceo amarillo con aspecto granular; testículos blancuscos a crema. No hay ovarios transparentes o translúcidos visibles.
IV	MADURO	Ovarios y testículos ocupan $\frac{2}{3}$ a toda la longitud de la cavidad abdominal. Ovarios de color naranja rosáceo con vasos sanguíneos superficiales visibles. Grandes óvulos maduros, transparentes. Testículos blancuscos crema, blandos.
V	DESPUES DE LA PUESTA	Ovarios y testículos contraídos acerca de $\frac{1}{4}$ de la cavidad abdominal, paredes flojas. Los ovarios pueden contener restos de ovarios opacos, maduros, en desintegración, oscurecidos o translúcidos. Testículos sanguínolentos y flácidos.

TABLA 2. Escala de madurez gonádica de cinco puntos para los reproductores parciales. Tomado de Hollden, (1975).

total como el 100%, anotandose el porcentaje que representaba la cantidad encontrada de cada uno de los organismos presentes en el estómago, de acuerdo al método que propone Lagler (1952).

VII. RESULTADOS Y DISCUSION

VII.1 CLAVE PARA DETERMINAR A LAS ESPECIES EXISTENTES DEL GENERO

Bairdiella Gill 1871 EN EL GOLFO DE MEXICO.

- 1 Segunda espina de la aleta anal de tamaño moderado, su longitud 2.0 a 2.4 en la longitud cefálica, de 20 a 22 radios en la segunda aleta dorsal.....*B. chrysur* (Lacépède)
- Segunda espina de la aleta anal larga, su longitud de 0.5 a 1.6 veces en la longitud cefálica.....2
- 2 De 25 a 29 radios (normalmente de 26 a 29) en la segunda aleta dorsal.....*B. batabana* (Poey)
- De 21 a 26 radios, normalmente de 23 a 25) en la segunda aleta dorsal.....*B. ronchus* (Valenciennes)

VII.2 DIAGNOSIS DE REFERENCIA.

POSICION TAXONOMICA

CLASE	TELEOSTEI
ORDEN	PERCIFORMES
FAMILIA	SCIAENIDAE
GENERO	<i>Bairdiella</i> Gill
ESPECIE	<i>Bairdiella ronchus</i> (Valenciennes, 1830)

VII.3 DIAGNOSIS ESPECIFICA

Longitud cefálica 3.5 veces en la longitud patrón; hocico 3 veces en la longitud cefálica; distancia interorbital 3.8 en la longitud cefálica; premaxilares ligeramente salientes; ojo 3.3 en la longitud cefálica; boca generalmente recta, algunas veces oblicua. De 13 a 16 branquiespinas en el primer arco branquial; escamas ctenoides, de 46 a 64 en la línea lateral.

Aleta dorsal X,-XI, 23-24; anal II- 6; pectoral 15-17.

Coloración: Gris azulado al dorso y plateado a los lados con líneas oscuras longitudinales. Aletas pélvicas y anal de color naranja, las otras aletas oscuras con el borde de color pardo o negro (Figura 3).

VII.4 DISTRIBUCION GEOGRAFICA

Bairdiella ronchus se distribuye en la costa occidental del Océano Atlántico, desde la costa noreste de México, hasta Brasil; *B. ronchus* ha sido registrada en Cuba y Panamá por Meek y Hildebrand (1923-1925) y en Venezuela, donde es mencionada por Cervigón (1966). Esta especie no ha sido colectada al noroeste del Golfo de México, ni en Florida, E.U.A. Briggs (1952)

Las localidades de la República Mexicana donde se cita la

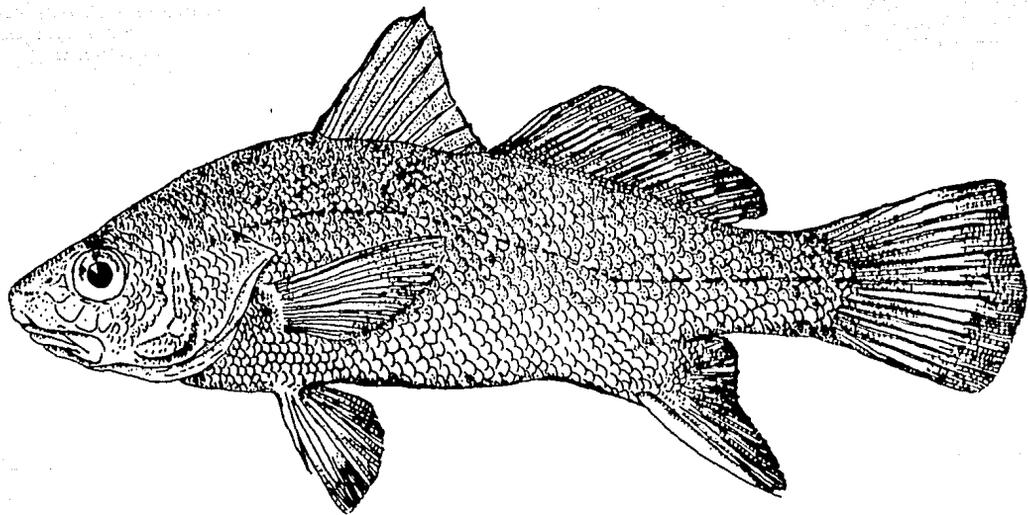


Fig. 3 Bairdiella ronchus de Briggs (1974)

especie en estudio son: Laguna Madre de Tamaulipas; Tampico, Tamps. Tamiahua, Tuxpan, Alvarado, Sontecomapan, Mandinga, Tecolutla, y Laguna Grande en el Estado de Veracruz; El Carmen-Machona Redonda en Tabasco y en Términos, Campeche.

VII.5 ANALISIS DE LA POBLACION

Con base en el análisis de 628 ejemplares de *Bairdiella ronchus* se realizó una revisión de la población con respecto a la longitud, lo cual sirvió para dar una estimación aproximada de las edades que constituyen la población. De tal estimación se obtuvo la figura 4, en la cual se muestran las clases de tallas, que indican la longitud que alcanza la especie en el área de estudio.

Esta gráfica se elaboró de acuerdo al criterio que propone Broadhed (1958), en el cual se hace un arreglo de acuerdo con la fecha de captura, de forma tal que los promedios modales de captura indican una curva de crecimiento exponencial, esta tendencia no se manifiesta si se grafican en desorden los puntos debido a la diferencia entre el ciclo de vida de la especie y las fechas de colecta (Figura 5)

En las figuras anteriores (Figs. 4 y 5) se muestra la variación de tallas para la población, notandose que el tamaño mínimo se obtuvo para el mes de julio de 1980 en el intervalo

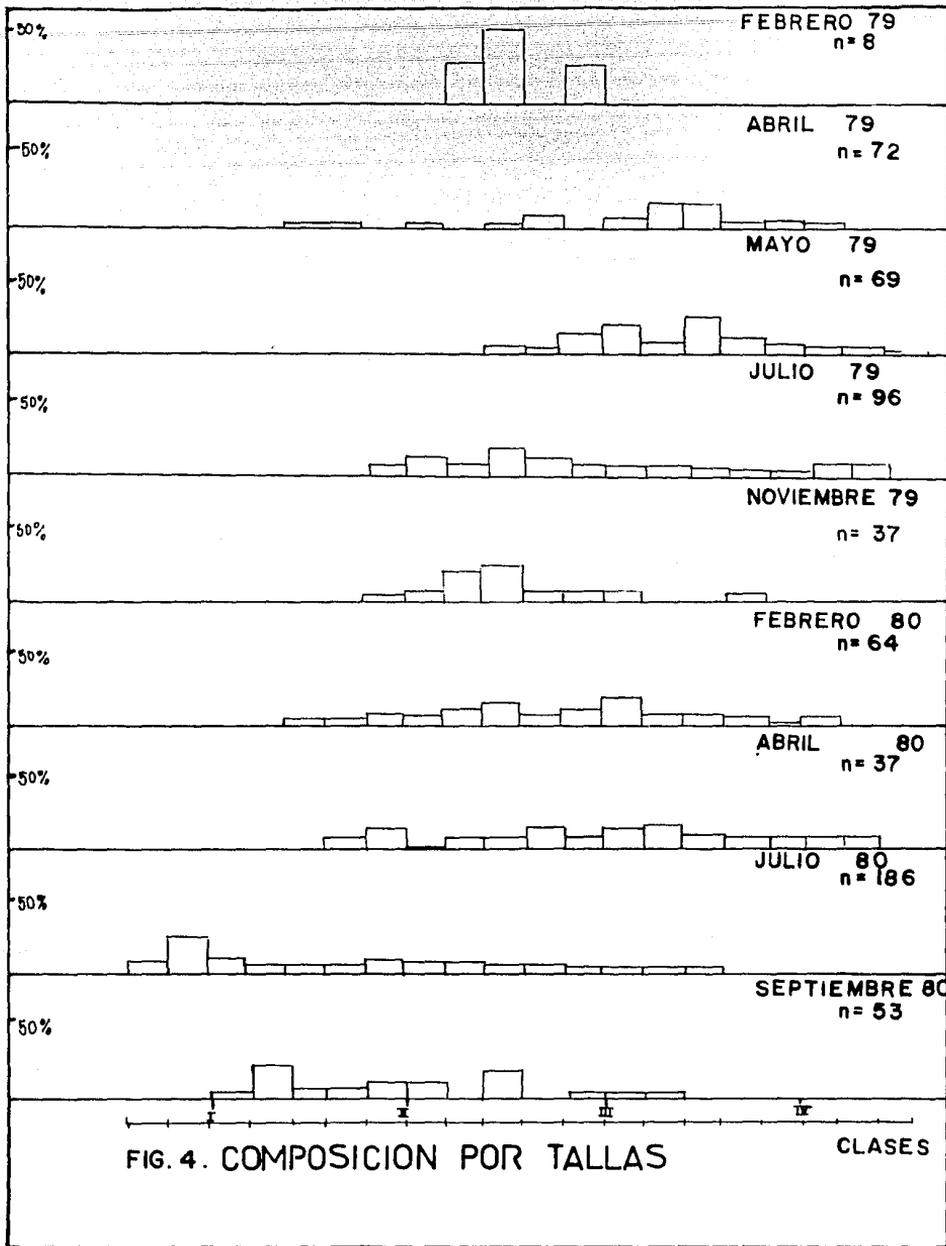


FIG. 4. COMPOSICION POR TALLAS

CLASES

correspondiente a la Clase I, de 0 a 50 mm y el tamaño máximo para el mes de mayo de 1979 que se incluyó en la Clase IV que esta comprendida entre 151 y 200 mm.

En las otras capturas se encontraron representantes de una variedad de tallas, aunque se observó que la tendencia central corresponde a las clases II y III que van de 51 a 150 mm.

Este tipo de análisis es útil para conocer en un momento dado, el comportamiento de alguna otra variable, como por ejemplo el peso, en función de la longitud. Por otro lado, mediante este análisis se confirmó la observación de Chavez (1972), en el sentido de que las tallas menores están precedidas de las mayores en los meses de mayo y julio, siendo indicativo de que se reproducen en primavera y verano.

El análisis de las clases de edades revela que *B. ronchus* penetra al sistema en la época reproductiva y también con fines alimenticios. Lo anterior se puede mencionar, ya que en el mar abierto los ejemplares de esta especie son de mayor talla que los capturados dentro de la laguna.

VII.6 CRECIMIENTO INDIVIDUAL.

Una vez realizado el análisis poblacional, se hizo una gráfica a partir de los promedios modales mostrados en la figura No.5 , sobre las edades de la población. De ella se obtuvo una relación logarítmica como se observa en la figura No. 6.

Obtenida esta información, se hace necesario realizar una extrapolación de forma tal que se haga factible observar la progresión del crecimiento de la especie en forma continua a través del tiempo, partiendo de las tallas y pesos obtenidos.

Para este estudio se eligió un modelo de crecimiento que contemplara los requerimientos anteriores. La ecuación de Von Bertalanffy (1938) cumple con lo anterior. Esta función se expresa en su forma más usual de la siguiente manera:

$$L_t = L_{\infty} (1 - e^{-k(t-T_0)})$$

Donde L_{∞} = Es la longitud que la especie alcanzará a una edad teórica infinita. En este estudio, tal parámetro se calculó por el método de Ford-Walford y resultó ser de $L_{\infty} = 190$ mm (para la muestra estudiada).

k = Es una tasa de crecimiento proporcional. En el

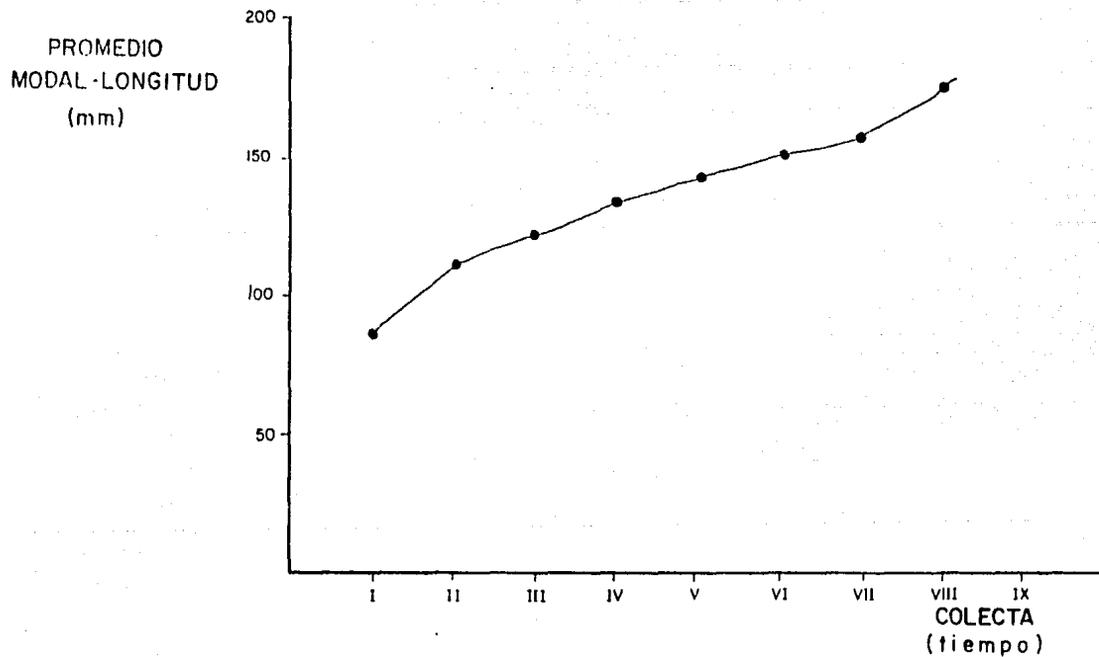


FIG.5. CURVA DE VARIACION DE TALLAS.

FORD-WALFORD - $L_{\infty} = 190 \text{ mm}$

BERTALANFY - $e^{-K} = 0.7623$

$T_0 = -1.77$

$L_1 = 190(1 - e^{-2.714(1 + 1.77)})$

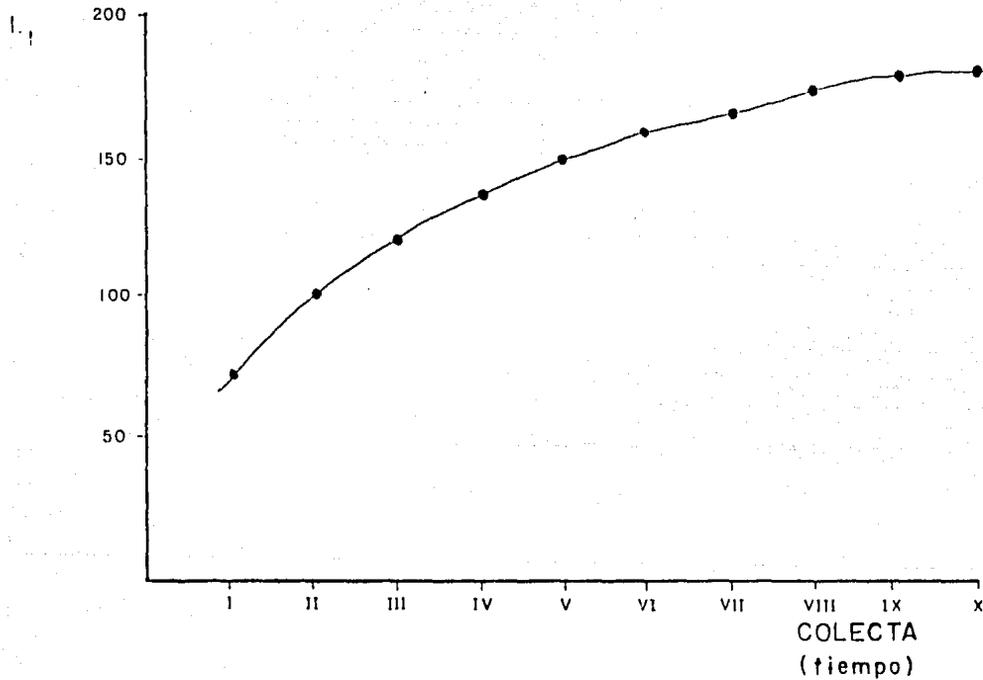


FIG. 6. CURVA TEORICA DE RECRIMIENTO LONGITUDINAL.

análisis se obtuvo de acuerdo a la ecuación propuesta por Le Cren (1951) y resultó ser de $k = -0.2714$.

t_0 = Edad teórica a la cual la longitud del animal es igual a 0. En el estudio resultó de $t_0 = 1.77$.

De esta forma se obtuvo el modelo de crecimiento longitudinal de la especie en el sistema, la cual resultó ser:

$$L_t = 190 [1 - e^{-0.2714 (t-1.77)}]$$

Por otra parte, al relacionar longitud con peso, se obtiene la siguiente ecuación:

$$W = a \cdot L^n$$

Donde los valores de a y n se calculan por medio de una regresión exponencial e indican el peso esperado de acuerdo a la longitud del animal; para la muestra estudiada el exponente n resultó ser de 2.1693 y la constante a resultó igual a 0.36211647.

De esta manera se obtuvo un modelo con el cual se puede predecir el peso de un individuo para cualquier longitud determinada. Sustituyendo los valores calculados, se obtuvo que:

$$W = 0.36211847 \cdot L^{2.1893}$$

El hecho de que la longitud infinita L_{∞} sea menor que la talla máxima, así como el que el crecimiento proporcional sea negativo, indica que *B. ronchus* durante su estancia en el sistema, tiene una proporción mayor de juveniles puesto que entran en la época de crecimiento y abandonan el sistema al adquirir tallas mayores o bien, cuando alcanza su madurez sexual. La gráfica correspondiente muestra como es el crecimiento de la población analizada y el crecimiento esperado o teórico del modelo propuesto (Fig. 7).

En esta figura se puede observar como el modelo matemático propuesto cambia un poco respecto a los datos reales, ya que al aumentar la talla de la especie, el peso en muchas ocasiones no varía, pero esto puede ser a causa de la gran actividad que tiene la población dentro del sistema, además de respaldar los resultados obtenidos para la ecuación de crecimiento.

VII.7 CONTENIDOS ESTOMACALES.

El análisis de los contenidos estomacales se realizó en 80 ejemplares tomados de las colectas y la longitud de ellos varió de 75 a 270 mm.

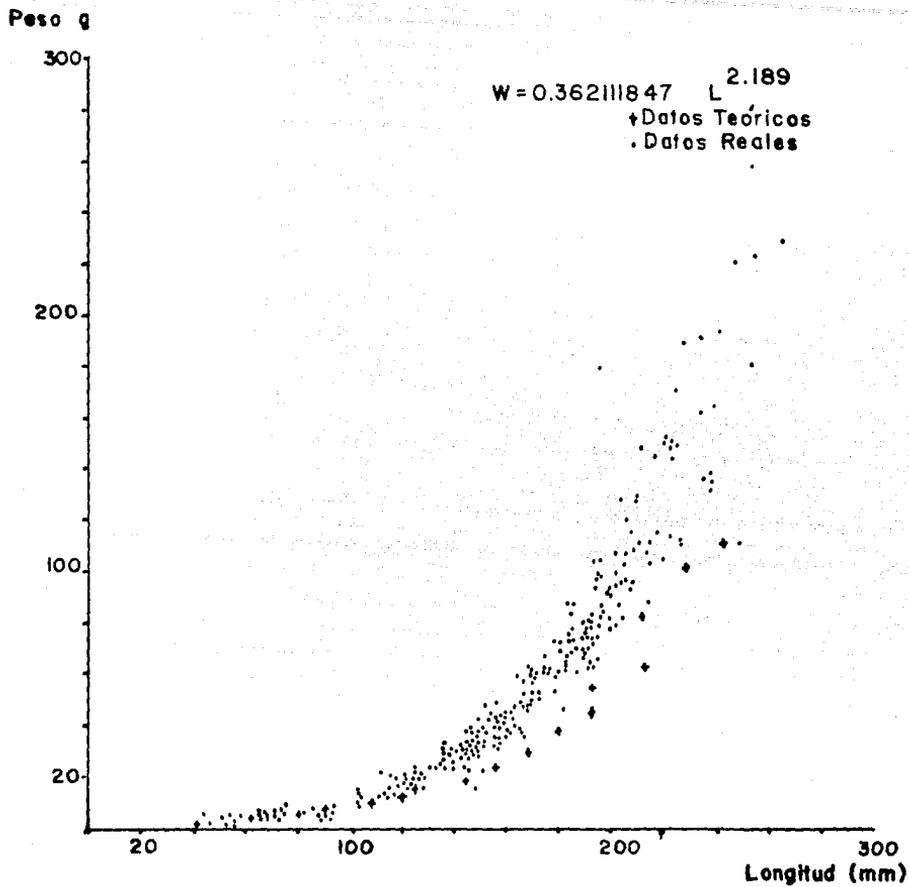


FIG. 7 RELACION PESO - LONGITUD

El método utilizado para este análisis de contenidos estomacales y la precisión de los resultados varían de un método a otro, se escogió el método volumétrico de Lagler (1952), y el de Laevastu (1965). En este trabajo el criterio por el cual se optó por este método, fue para proporcionar una revisión amplia del tipo de alimentación de la especie.

Las observaciones hechas a partir del análisis son las siguientes: *Barirdiella ronchus* consume principalmente crustáceos decápodos entre los cuales sobresalen los camarones del género *Penaeus* y las jaibas del género *Callinectes* que son abundantes en la zona de estudio, además de un considerable número de anfipodos; asimismo se encontraron peces de varias especies, entre las que se distinguió *Anchoa spp.* y otras que fue imposible identificar por su avanzado grado de digestión. La materia orgánica no identificada es abundante entre los contenidos, lo cual refleja con toda seguridad, su pertenencia al bentos del sistema; se encontraron también restos vegetales de algunas algas y manglar, así como algunas semillas. En menor cantidad los contenidos gástricos revelaron que, debido a que la especie ingiere organismos epibentónicos y de la infauna, se encuentran restos de moluscos y algunos anélidos. Los resultados parciales y totales se pueden observar en la tablas 3, Figura 8.

C.E. \ MES	MES							
	ABR	MAY	JUL	NOV	FEB	ABR	JUL	SEP
Crustaceos	95.60	62.42	77.80	4.54	3.00	78.76	90.00	56.50
Peces	—	30.28	14.70	—	85.00	2.80	2,50	35.00
Moluscos	1.80	—	—	—	9.00	—	—	5.00
Anelidos	—	—	—	1.05	—	2.80	2.50	—
R.Vegetales	0.40	—	0.70	23.35	1.00	1.08	—	2,50
M.O.N.I.	2,20	7.28	7.80	71.00	2.00	17,16	5.00	5.00

TABLA No. 3 RESULTADOS DEL ANALISIS DE CONTENIDOS ESTOMACALES

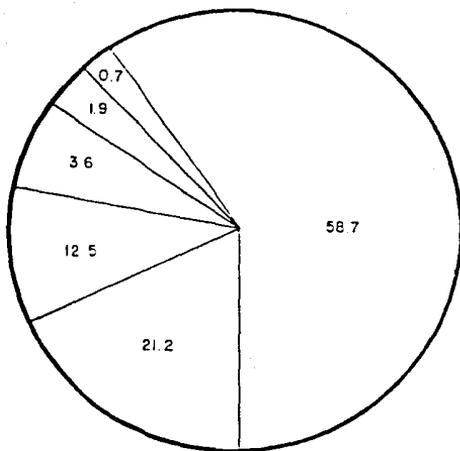


FIG.8. Calidad y cantidad de alimento encontrado en el contenido estomacal del "ronco".

58.7%	Crustáceos
21.2%	Peces
12.5%	Materia organica no Identificada (MONI)
3.6%	Restos Vegetales
1.9%	Moluscos
0.7%	Anélidos

VII.6 MADUREZ GONADICA

Esta parte del trabajo se realizo con todos los ejemplares utilizados para el analisis poblacional, siguiendo el criterio propuesto por Hollden *et al* (1975), que se presenta en la tabla No.1. La minuciosa observación de la madurez gonádica condujo a los siguientes resultados:

Al observar el dimorfismo sexual de la especie se notó que, morfologicamente, en lo que corresponde a su forma externa, es difícil hacer una separación de sexos, por lo cual, un buen criterio para hacer esta caracterización es mediante el analisis de las gonadas. Las hembras presentan los ovarios con una coloración rosácea debido a los numerosos vasos capitales, y en su parte externa se notan granulaciones; mientras que en los machos los testiculos se presentan de un color que va del blanco al amarillento, y en forma acintada con bordes ondulados. A la mayor parte de la población correspondió una madurez gonádica en estadio I ó inmaduro, notandose que los ejemplares con estas características, fueron capturados en los meses de mayo a septiembre, indicándose con esto que la especie pertenece al grupo de peces que se reproducen en primavera-verano, coincidiendo con la opinion de Chavez (1972), quien tambien menciona este hecho.

Los individuos pertenecientes a los estadios II y III se encuentran en el sistema lagunar a lo largo del año madurando

sexualmente y alimentandose con las amplias posibilidades que ofrece el sistema. Los meses en los que el estadio de madurez IV se presenta con mayor frecuencia, corresponden al periodo de abril a noviembre, época en la que se encontró un descenso del número de individuos en el sistema; asimismo, los meses en los que los estadios II y III, denominados como "virgen madurando" y "madurando" respectivamente, son mas abundantes, corresponden al periodo de febrero a julio. El estadio V llamado "después de la puesta" no apareció en las colectas efectuadas; estos individuos se localizan en el mar adyacente. Estos resultados se pueden observar sinópticamente, en la figura No. 9.

VII.9 COMPOSICION POR SEXOS.

Una vez encontradas las fases de maduración gonádica, no representó ninguna dificultad establecer la composición de la población de acuerdo al sexo, salvo el inconveniente que presentó determinar el sexo en los individuos pequeños, que en este trabajo resultó imposible, debido a que, visualmente las pequeñas gónadas aún no tienen una diferenciación marcada, por lo que se clasificaron como juveniles o inmaduros.

Los resultados indican que los individuos machos son los mas abundantes a través de las colectas realizadas, encontrandose que las hembras, a pesar de ser menos abundantes, se mantienen en

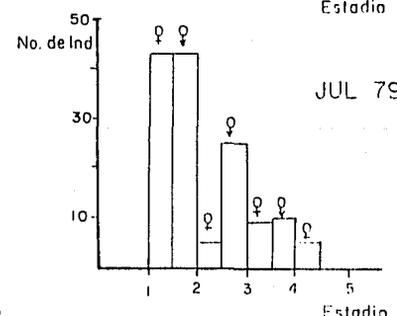
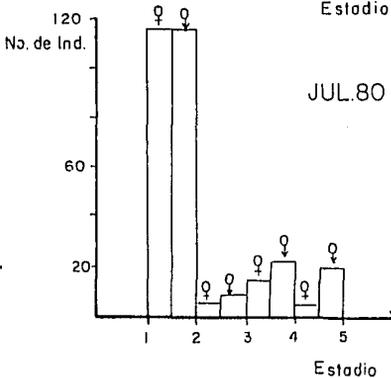
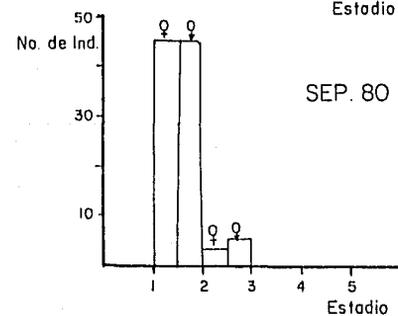
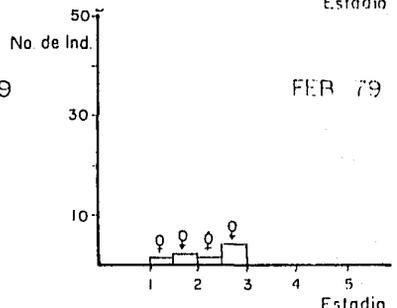
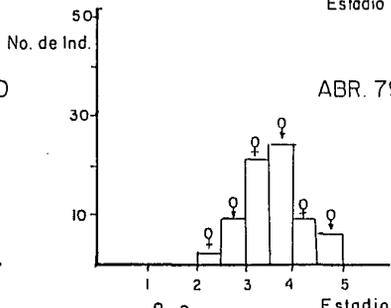
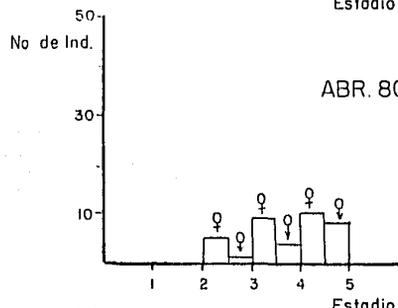
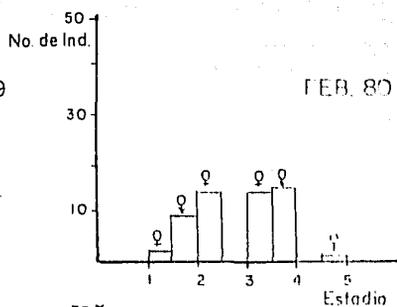
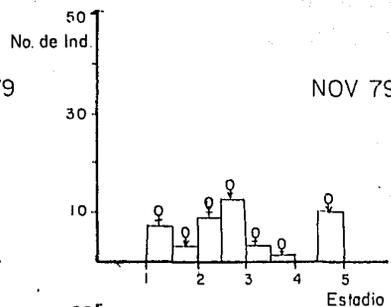
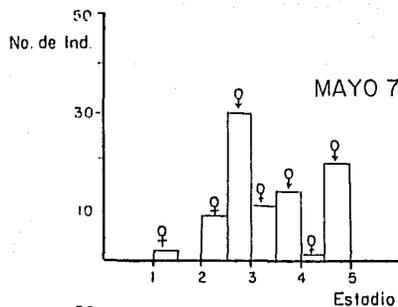


FIG. 9. ANALISIS DE LA COMPOSICION POR SEXOS, ATRAVES DEL TIEMPO

numero (expresado en porcentaje) similar durante todas las colectas.

En el analisis para la composicion por sexos, se encontro que la proporcion macho-hembra fue de 1.8: 1.5 (Fig.10). En esta figura se muestra la proporcion de acuerdo a los porcentajes obtenidos durante las capturas. Se aprecia claramente que los machos son mas abundantes en los meses de febrero de 1979, y mayo-julio del mismo año, mientras que las hembras son abundantes en el periodo abril-noviembre de 1979 y en abril de 1980. Los juveniles se encontraron en mayor abundancia durante las colectas efectuadas en julio de 1979 y julio-septiembre de 1980.

La composicion por sexos a través del tiempo, figura 11, indica que los sexos, se distribuyen homoganeamente durante las fechas de colecta, notándose que en los meses de julio de 1979, septiembre y julio de 1980, se encuentran una gran cantidad de individuos del estadio I, de ambos sexos. Esto indica que existió un reclutamiento en la poblacion recientemente en el sistema lagunar, lo cual se ha mencionado ya, con anterioridad. Por otro lado se puede observar que los ejemplares colectados en otras épocas tienen poca variación, respecto a la composicion por sexos y que existe mayor diversidad de los estadios que componen a la poblacion.

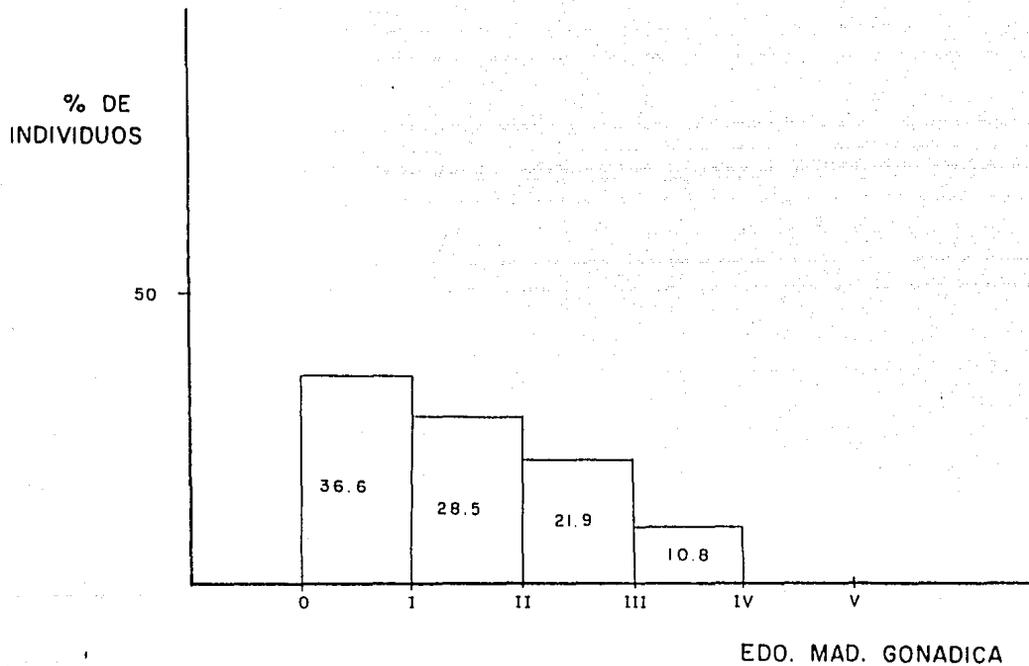


FIG. 10. PORCENTAJE DE INDIVIDUOS EN LOS DIFERENTES ESTADIOS DE MADUREZ GONADICA.

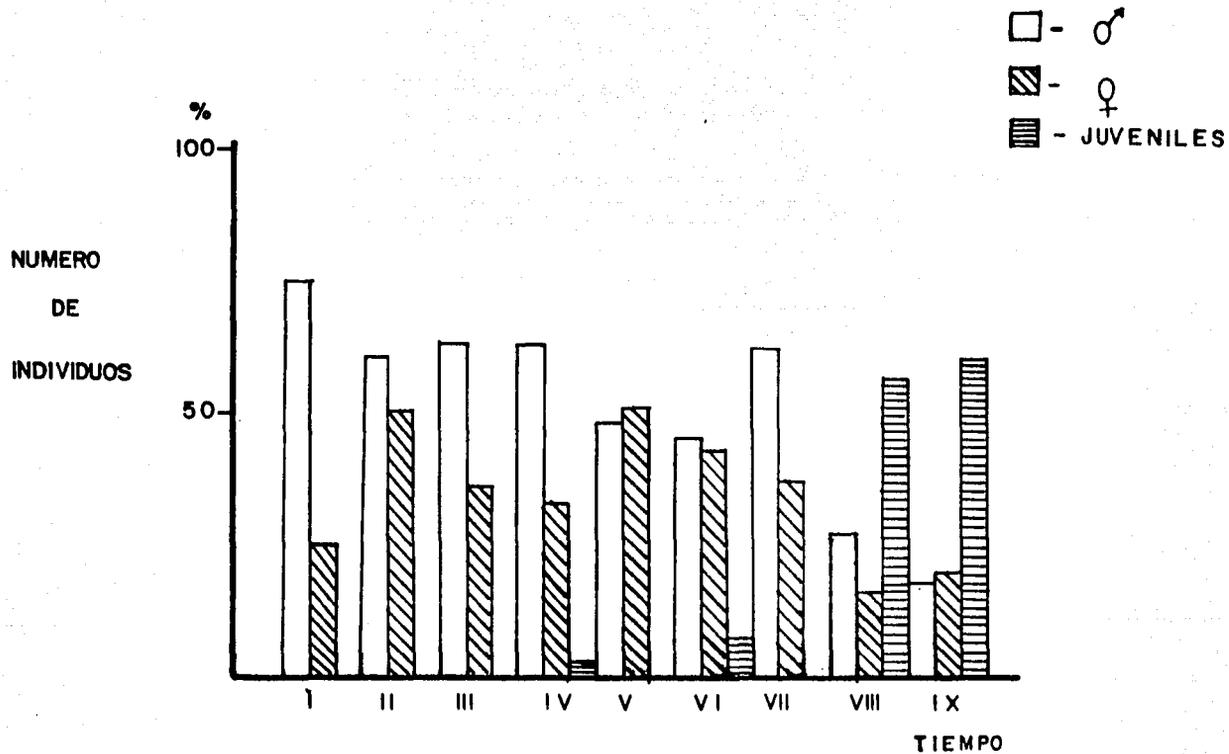


FIG.11.COMPOSICION POR SEXOS

VII.10 ABUNDANCIA RELATIVA Y DISTRIBUCION LOCAL.

Al estimar la abundancia de *B. ronchus* en el sistema lagunar durante el tiempo de estudio, se encontró un amplio intervalo de variación en las capturas, hallándose valores que van desde 2.96 hasta 68.88 individuos / hectárea x 1000. Esta estimación corresponde a la relación entre la abertura de la boca de la red y el tiempo de arrastre, y el cálculo se refiere al porcentaje de peces capturados en cada una de las colectas. (Fig. 12). En esta figura se observa que las colectas donde la abundancia es mayor, corresponden a julio de 1979 y este mismo mes del siguiente año, así como febrero y abril corresponden a la mínima abundancia, pero observándose, por medio de los análisis de madurez gonádica y composición por sexos, que tal diferencia podría deberse a que en julio hay un reclutamiento, como ya se mencionó.

En lo referente a la distribución de *B. ronchus* en el sistema lagunar Tuxpan-Tampamachoco, su mayor abundancia es fácilmente apreciable en el canal de la laguna, en las estaciones de muestreo 3 y 6; pero en menor cantidad dentro de la laguna, en las estaciones 1, 4 y 5, de las cuales, la primera se localiza en la boca de la laguna y las otras en el interior. En los meses de febrero a mayo aumenta la abundancia en la boca de la laguna y en el estero, o sea en las estaciones 2, 3 y 7. En la estación 6, río arriba, no se colectaron ejemplares.

ABUNDANCIA
RELATIVA

ind / Ha

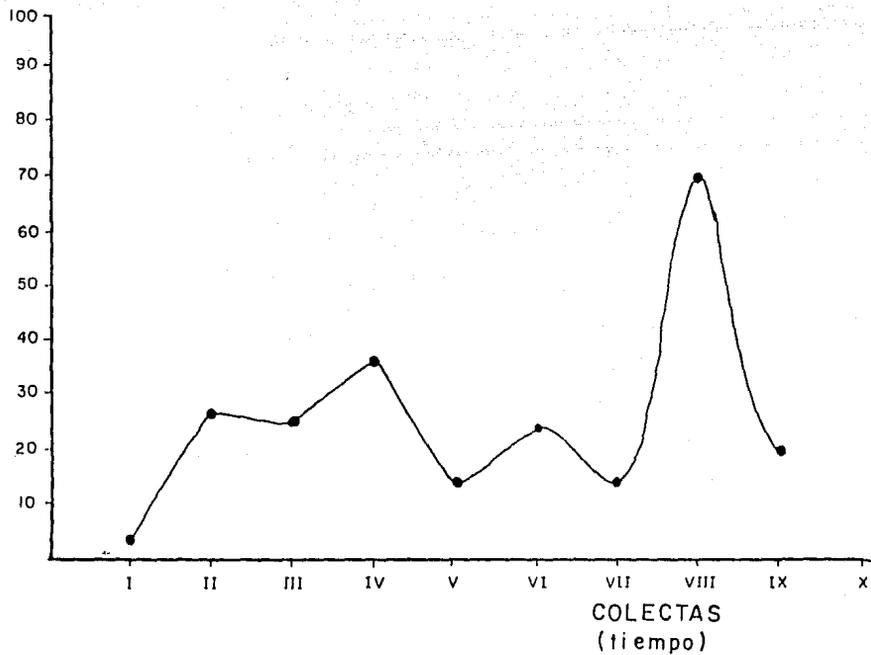


FIG. 12. ABUNDANCIA RELATIVA TOTAL DE LA ESPECIE.

VIII. CONCLUSIONES.

1. *Bairdiella ronchus*. es un de los esciéndidos mas abundantes en el sistema estuarino Tuxpan-Tampamachoco, además de ser dominante.
2. De acuerdo con el analisis realizado en este sistema, se puede decir que las clases de edades mejor representadas son la II y III, que corresponden a las tallas de 50 a 100 y de 100 a 150 mm., respectivamente.
3. Del analisis con respecto al crecimiento longitudinal y ponderal, ajustando los datos al modelo de Von Bertalanffy, se obtuvieron las siguientes constantes resultantes del ajuste:

$$L_{\infty} = 190 \text{ mm.}$$

$$k = -0.2714$$

$$t_0 = 1.77$$

Y para peso, se obtuvo una relación:

$$W_{\infty} = 0.36211847 L^{2.1893}$$

De acuerdo con ella, parece que existe un crecimiento isométrico de la especie en el sistema.

4. *Bairdiella ronchus*, como habitante temporal de esta localidad, fundamentalmente se alimenta de Crustáceos decápodos del género *Penaeus* spp. y *Callinectes* spp.
5. Del análisis macroscópico de las gonadas se pudo inferir, que las poblaciones de esta especie se encuentran principalmente en las etapas de maduración II y III, predominando en julio el estadio I representado por individuos juveniles totalmente inmaduros.
6. Del análisis de la composición por sexos, resultó ser de una proporción macho-hembra de 1.6 : 1.5 a través del tiempo.
7. Como se dijo en el primer inciso, *B. ronchus* es abundante dentro del sistema y de acuerdo con el estudio efectuado resultó ser de una densidad estimada de 2.99 a 68.88 ind/ ha x 1000.
8. Finalmente su distribución local, es mayor en las estaciones 3 y 6, que corresponden a las estaciones situadas en el canal de la laguna de Tampamachoco.

IX AGRADECIMIENTOS

La realización de este trabajo, se debe al aliento y apoyo prestado por un sin número de personas, a las cuales se les agradece de la forma más sincera.

El proyecto como ya se mencionó fue realizado por la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, al la cual se le agradece y acredita por la invitación a participar en las salidas al campo, tanto como por las facilidades para realizar el trabajo.

En especial se reconoce la ayuda del Dr. José Luis Castro Aguirre, tanto en el impulso dentro de su equipo de trabajo como por sus atinados consejos, paciencia y estímulo para la elaboración de este trabajo.

Al Dr. Samuel Gómez Aguirre lo debo mencionar, no solo por su asesoría en este estudio, sino como un guía y amigo en el área de trabajo.

A las Maestras en Ciencias Alicia Durán González y Ma. Teresa Gaspar Dillanes, hacen falta palabras y hechos para agradecer la amistad, apoyo y ayuda prestada. Muy especialmente quiero agradecer la comañía y estímulo de la Maestra en Ciencias Patricia Fuentes Mata, que cotidianamente en muchos aspectos de la vida me ha apoyado, por lo cual queda patente mi reconocimiento y cariño.

X. LITERATURA CITADA

- BRIGGS, J.C. 1958. A list of Florida fishes and their distribution
Bull. Fla. State Mus. Biol. sci. 2(6): 223-318.
- BPIGGS, J.C. 1974. *Marine Zoogeography*, McGraw-Hill, U.S.A. 475 p.
- BROADHEAD, G.C. 1958. Growth of the Black Mullet (*Mugil cephalus* L.) in west and northwest Florida. *Fla. State Bd. Conseru. Tech. Ser.* (25): 7-29.
- CASTRO-AGUIRRE, J.L. 1976. Catalogo Sistemático de los Peces Marinos que penetran a las aguas continentales de México con aspectos Zoogeográficos y Ecológicos. *Ser. Científica No. 19* Dir. Gral. del Inst. Nal. de Pesca. Depto. de Pesca. pp 298. México.
- CERVIGNON, M.F. 1965. Los peces marinos de Venezuela. Monografías No. 11 y 12. Tomos 1 y 2. Est. Inv. Marinas de Margarita. Fundación La Salle de Cienc. Nat. Caracas, Venezuela.
- CHAO, L.N. 1978. A basis for classifying Western Atlantic Sclaeinidae (Teleostei: Perciformes). *Natl. Mar. Fish. Serv. , Tech. Circ.*, 415: 1-64.
- CHAVEZ, E.A. 1972. Notas acerca de la Ictiofauna del estuario del Rio Tuxpan y sus relaciones con la Temperatura y la Salinidad. *Mem. IV Congr. Nac. Oceanogr.* (México): 177-199.
- DARNELL, R.M. 1962. Fishes of the Rio Tamesi and related coastal lagoons in East Central Mexico. *Pub. Inst. Mar., Univ. Tex.* 5: 299-365.
- FORD y WALDFORD, 1946 in: Eherhardt, M.N. Curso sobre metodos en Dinámica de Poblaciones. 1981., *FAO-INP.*

GARCIA, E., 1973. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Inst. Geografía Univ. Nal. Auton. Mexico. 246p.

GARCIA.G.J. y V.E.MENDOZA,1982. Estudio del contenido estomacal de algunas especies icticas (*Arius melanopus* Ghunter *Bairdiella ronchus* Cuvier y Valenciennes; *Centropomus undecimalis* Bloch; *Lutjanus griseus* Linnaeus), de la Laguna de Tampamachoco, Tuxpan, Ver. VI Cong. Nal. Zool.

GUNTER, G. 1945. Studies on Marine Fishes of Texas. Pub. Inst. Mar. Sci. Univ. Texas: 1(1) : 1-190.

HIDEBRAND,H.H. 1958. Estudios biológicos preliminares sobre la Laguna Madre de Tamaulipas. *Ciencia Mex.* 17 (7.9): 161-173.

HOLLDEN, M.J. y D.F.S. FAIT (EDS.) 1975. Manual de Ciencia Pesquera. Parte 2. Métodos para investigar los Recursos y su aplicación. *Doc. Tec. FAO. Pesca.* (115) Rev. 1:211 p.

JORDAN, D.S. y B.W. EVERMANN.,1896-1900. The Fishes of North and Middle America. *Bull. U.S. Nat. Mus.* 1-4 (4): 1-3313.

-----, B.W. EVERMANN y H.W. CLARK, 1930. Check List of the Fishes and Fishlike Vertebrates of North and Middle America of Norther Boundary of Venezuela and Colombia., *Comm. Fish.* Part II Bureau Fisheries U.S.A. 670 p.

LAEVASTU, L., 1965. *Manual de metodos de Biología Pesquera.* Editorial Acribia. Zaragoza.243.p

LE CREEN,E.D. 1951. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*) *Jour. Animal Ecol.* 20 (2): 201-119.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

LAGLER, K.F. 1952. *Freshwater Fishery Biology*. Wm. C. Brown Co. Publ. U.S.A. 421 p.

MILLER, P.F. 1966. Geographical Distribution of Central America Freshwater Fishes. *Copeia* (4): 773-802.

MEEK, E.S. y S.F. HILDEBRAND. 1923-1928. The Marine Fishes of Panama. *Fiel. Mus. Nat. Hist. Publ. Zool. Ser.* 15 (215):1-1045.

NIKOLSKY, G.V. 1963. *The Ecology of Fishes*. Academic Press Inc. (London) Ltd. 325 p.

PETERSEN 1992. in: Ehrhardt M.N. Curso sobre métodos en Dinámica de Poblaciones 1981., *FAO-INP*.

RESENDEZ, M.A. 1970. Estudio de los Peces de la Laguna de Tamiahua. Veracruz, México. *Ann. Inst. Biol. Univ. Nat. Auton. Mexico. Ser. Cien. del Mar y Limnol.*, 41(1): 79-146.

----- 1973 Estudio de los peces de la Laguna de Alvarado, Veracruz, México. *Revta. Soc. Mex. Hist. Nat.*, 34: 183-281.

----- 1981. Estudio de los Peces de la Laguna de Términos, Campeche, México. *BIOTICA*. 6 (3-4): 239-430.

ROBINS, C.R. y D.C. TABB. 1965. Biological and Taxonomic notes on the Blue croaker, *Bairdiella batavana*. *Bull. Mar. Sci.* 15(2): 495-511.

SANCHEZ, I.A. y C.C. FLORES. 1983. Estimación de la biomasa de *Bairdiella chrysura* (Lacepede, 1802) por medio del censo de huevos y algunos aspectos de sus primeros estadios de vida en la Laguna de Términos, Camp. (PISCES: SCIAENIDAE). VII cong. Nat. Zool.

VON BERTALNFFY, L. 1939. in: Ehrhardt, M.N. Curso sobre métodos en Dinámica de Poblaciones. 1981., *FAO-INP*.