

ASPECTOS ALIMENTICIOS DE LA SARDINA, *SARDINELLA AURITA* VALENCIENNES, 1847 (PISCES: CLUPEIDAE) DE LOS ALREDEDORES DE LA REGION NOROCCIDENTAL DE LA PENINSULA DE ARAYA Y ALREDEDORES DE LAS ISLAS DE COCHE Y CUBAGUA, VENEZUELA.

MARIA CALDERA RINCON, MOLLA F. HUQ & ISIDRA RAMIREZ - ARREDONDO

Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela.

RESUMEN: En el presente trabajo se estudiaron 281 ejemplares de *Sardinella aurita* con tallas comprendidas ente los 35 y los 165 mm, capturados en la zona noroccidental de la Península de Araya y alrededores de las Islas de Coche y Cubagua, Venezuela, mensualmente durante el período de mayo/81 a abril/82. En el análisis del aparato de filtración se encontró que las branquispinas variaron de 79 a 365 y que el espacio interbranquispinas fluctuó entre 0,109 y 0,195 mm. Los índices de repleción y de vacuidad evidenciaron los períodos de alimentación intensa: de mayo a julio y de noviembre a enero. El porcentaje de estómagos vacíos no sobrepasó el 30% en juveniles, dominando la presencia de estómagos llenos y semillenos durante todo el año, en juveniles y adultos pero sobre todo en los primeros. La morfología del tracto digestivo y los índices intestinal y del tracto digestivo fueron indicadores de una dieta omnívora con tendencia al zooplancton en juveniles y al fitoplancton en adultos; sin embargo, este pez se muestra oportunista en el sentido de aprovechar el alimento que más abunde en el medio, si sus preferidos disminuyen. Los grupos alimenticios más importantes fueron copépodos, dinoflagelados y diatomeas, destacando también la notoria ingestión de larvas de decápodos, peces y leucifer de gran tamaño.

ABSTRAC: A total of 281 *Sardinella aurita* of sizes between 35 and 165mm, were collected from between May 1981 and April 82 from th north-west coast of Araya and around the islands of Coche and Cubagua. Number of branquial spines varied from 79 to 365 and space between the spines fluctuated from 0.109 to 0,195 mm. There are two periods of intense feeding as per indices of repletion and vacuity, during the months of May to July and November yo January, the percentage of empty stomach was less than 30% in juveniles, full and semi-full .stomaches were observed throughout the year in both juveniles and adults. The morphology of digestive tracts and indices of intestine and digestive tract indicated the fish of omnivorous character with preference to zooplankton in juveniles and phytoplankton for adults. However, the fish seem to be opportunists, in the sense that they consume whatever available in the environment in the absence of preferred items. The principal group of food items observed in the stomach of *S. aurita* were copepods, dinoflagelates, diatoms, fish and decapod larvae and lucifer.

INTRODUCCION

En Venezuela, la pesca comercial de la sardina comienza a finales del año 1938, convirtiéndose gradualmente en un recurso básico para el país y en materia prima de una industria nacional de gran capital. Sin embargo, MARTIN y GONZALEZ (1959) señalan que existen muchas lagunas en el conocimiento de la pesquería y de la biología de este recurso pesquero.

Los peces clupeidos constituyen un recurso alimenticio de gran importancia a nivel mundial y por eso se han realizado muchas investigaciones sobre ellos. Entre las referentes a la alimentación y hábitos alimenticios están las DE MONTES (1952), quien encuentra al examinar el contenido estomacal proveniente de ejemplares de *S. aurita* de aguas brasileñas, dominio de organismos planctónicos, señalando que éstas ingieren aquello que predomina en el agua, ya sean microcrustáceos (copépodos) o fito-

plancton (diatomeas). BENNET (1967), encuentra que *S. fimbriata* de la costa suroccidental de la India, tiene preferencia por copépodos y otros crustáceos. DHULKHED (1970), en su trabajo con *S. longiceps* obtiene que el alimento consiste en diatomeas, dinoflagelados y copépodos, no existiendo diferencias cualitativas entre la alimentación del juvenil y del adulto, ni selección del alimento. OKERA (1973), señala que el alimento más abundante en *S. gibbosa* y *S. albella* de Africa, fueron copépodos del tipo calanoide, obteniéndose además otros organismos zooplanctónicos que por su talla y movilidad, el sugiere, no sean consumidos mediante filtración, siendo estos relativamente flexibles en la selección del alimento en cuanto a talla y forma. También en *S. gibbosa* del Océano Indico, LAZARUS (1977) observa una predilección por copépodos, lucifer y diatomeas además de una dieta en donde predominan los crustáceos, pasa a una de crustáceos y fitoplancton cuando los ejemplares alcanzan una talla de 80 mm de longitud estandar. Este cambio de dieta es notado también en *Sardinops ocellata* del suroeste de Africa por KING y MACLEOD (1976), indicando que los juveniles se alimentan de zooplancton, sobre todo de copépodos y los adultos de fitoplancton, especialmente de diatomeas; ocurriendo el cambio de dieta a los 100 mm de longitud estandar aproximadamente. SANDSTROM (1980), en su investigación sobre *Clupea harengus* del Báltico, sugiere que la talla de la presa ingerida por el pez es el factor gobernante en la ingestión del alimento.

En Venezuela, los trabajos sobre *S. aurita* estuvieron encaminados al principio hacia el conocimiento y evaluación del recurso sardinero. Se conocen pocos trabajos sobre alimentación, solo las referencias hechas por CERVIGON (1966; 1980) quien clasificó a este pez como planctófago y filtrador; GINES (1972), señaló que las larvas de estas sardinias se alimentan de fitoplancton y los ejemplares adultos del plancton, incluyendo a copépodos, anfípodos y a los huevos de peces y el de GARCIA *et al* (1985) en ejemplares provenientes de los alrededores de la Isla de Margarita quien indicó que la dieta principal consiste en copépodos, diatomeas y dinoflagelados.

El presente trabajo abarca algunos aspectos de la alimentación de *S. aurita* de los alrededores de la Península de Araya, y de las Islas de Coche y Cubagua.

MATERIALES Y METODOS

Los ejemplares de *S. aurita* utilizados en este estudio fueron especialmente capturados utilizando las facilidades de las embarcaciones "Güaiqueri II" y "Golfo de Paria" (MAC), además de la asistencia del personal técnico del Ministerio de Agricultura y Cría y del Departamento de Biología Pesquera del Instituto Oceanográfico, Universidad de Oriente, Venezuela.

Las capturas se hicieron en la zona nor-occidental de la Península de Araya y en los alrededores de las Isla de Coche y Cubagua, específicamente ubicadas en las localidades de Charagato (Cubagua), Punta Conejo (Coche) Caimanes y Punta Arenas de Pariche de la Península de Araya (Fig. 1).

Las capturas se realizaron mensualmente, desde mayo de 1981 hasta abril de 1982 utilizándose para ello dos artes de pesca; un chinchorro de playa de 90 m de largo, 5 m de alto y con una abertura de malla de 3/4 a 1/2 pulgada y una atarraya de 3 1/2 m de largo de nylon N° 9 con malla de a 1/2 pulgada en mm. El chinchorro de playa se utilizó en zonas cercanas a la costa, para la captura de ejemplares de talla pequeña. En cambio los adultos fueron capturados en zonas lejanas de la costa utilizándose la atarraya y luz artificial.

Los peces fueron conservados en formalina al 10% y los de tallas mayores se inyectaron, además, en la cavidad abdominal con la misma formalina. Se examinaron 281 ejemplares. A cada organismo se le determinó la longitud estándar, peso, sexo y el estado de madurez sexual (LEAVASTU, 1971).

Los peces fueron conservados en formalina al 10% y los de tallas mayores se inyectaron, además, en la cavidad abdominal con la misma formalina. Se examinaron 281 ejemplares. A cada organismo se le determinó la longitud estándar, peso, sexo y el estado de madurez sexual (LEAVASTU, 1971).

CAPACIDAD DE FILTRACION:

En general se observó la disposición de las branquias; el número y ornamentación y su estructura interna.

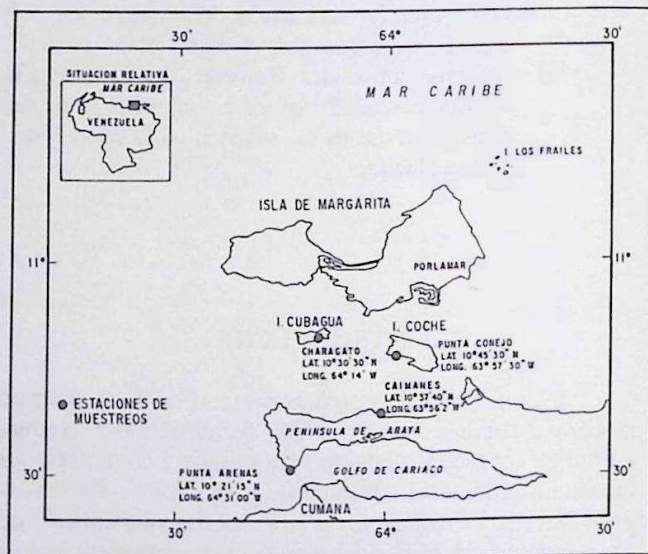


Fig. 1.- Area de estudio, con las estaciones de muestreo.

El primer arco branquial izquierdo fue medido y se coleccionaron las branquispinas. Esto permitió la determinación de la capacidad de filtración calculada mediante la fórmula usada por BAYLIFF (1963).

Así mismo, todas estas determinaciones se hicieron en ejemplares de diferentes tallas, abarcando el rango delimitado por la menor y la mayor talla obtenida en el muestreo.

TRACTO DIGESTIVO Y CONTENIDO ESTOMACAL:

Se calculó el índice intestinal (Ii) descrito por NIKOLKII (1963), y el índice del tracto digestivo (Itd), propuesto por HARDER (1958).

La obtención de estos dos índices hizo posible la comparación entre ellos, determinándose a la vez, cual de los dos se ajusta más en el caso de *S. aurita*.

Los estómagos fueron pesados en una balanza analítica Sartorius, Modelo 2434, con apreciación de 0,01 mg. El contenido estomacal se diluyó en 5 ml de formalina al 5%, preservándolo así hasta su posterior estudio.

El análisis del contenido estomacal se hizo utilizando una lupa estereoscópica Olympus, Modelo SZ- 111, para identificar el zooplancton, mientras que la del fitoplancton se hizo usando un microscopio Olympus, Modelo PM- 10AD.

Para el estudio del alimento se emplearon los siguientes métodos:

Índice de repleción (Ir), Índice de vacuidad (Iv) y Frecuencia de Ocurrencia (f) usados por BERHAUT (1973).

Ocurrencia numérica (On) y Método de puntos (P) propuestos por HOLDEN y RAITT (1974).

Las fluctuaciones mensuales del alimento, así como las variaciones de cada renglón alimenticio entre meses, obtenidos, según los métodos de frecuencia de ocurrencia y ocurrencia numérica, fueron establecidos mediante análisis de varianza doble (SOKAL y ROHLF, 1979) y definidos después por la comparación de medias de Duncan (en STEEL & TORRIE, 1960).

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en este trabajo se basan en el análisis de 281 ejemplares de *S. aurita*, de los cuales

61 resultaron machos, 54 hembras y 116 juveniles.

CAPACIDAD DE FILTRACION

Las branquispinas de *S. aurita* observadas provenientes del primer arco branquial izquierdo, son numerosas, largas y sin ornamentación aparente. Presentan salientes pequeños en la zona dentada, observándose, además, en ejemplares juveniles, algunos dientes aislados en forma de espina (fig. 2).

La menor longitud del arco branquial observada en los ejemplares examinados, fue de 10 mm en un organismo de 35 mm y la mayor, 58 mm obtenida en un pez de 157 mm de longitud estandar. Dicha longitud se incrementa moderadamente en los ejemplares desde los 35 mm hasta los 105 mm, haciéndose más notorio en el intervalo de los 75 mm y de los 105 mm. En las tallas siguientes el aumento es mayor, pero no gradual; hay variación en el grupo 105 mm y de los 130 mm a 135 mm, además en el grupo de 145 mm y 155 (Tabla 1). La longitud del arco branquial se incrementó lineal y positivamente, siendo significativa ($P=0,001$).

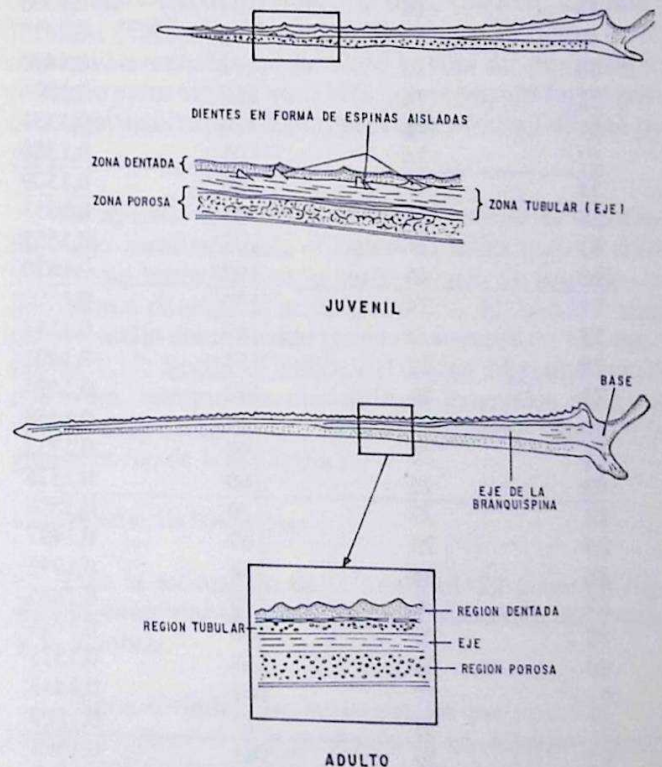


Fig. 2.- Morfología externa e interna de la branquispina de un ejemplar juvenil y de un adulto de *S. aurita*.

TABLA 1.- VALORES OBSERVADOS PARA LOS ELEMENTOS DEL APARATO BRANQUIAL Y CAPACIDAD DE FILTRACION EN EJEMPLARES DE *S. aurita*, CAPTURADAS DURANTE EL PERIODO MAYO/81 A ABRIL/82 EN LA ZONA NOROCCIDENTAL DE LA PENINSULA DE ARAYA Y ALREDEDORES DE LAS ISLAS DE COCHE Y CUBAGUA, VENEZUELA.

L.st (mm)	L.ab (mm)	N.b	$e = \frac{L.ab}{N.b}$	L.st (mm)	L.ab (mm)	N.b	$e = \frac{L.ab}{N.b}$
34	13	97	0,1340	93	26	175	0,1485
35	10	91	0,1098	94	31	186	0,1666
36	11	99	0,1392	95	29	186	0,1559
37	12	84	0,1428	96	27	172	0,1569
38	11	92	0,1195	97	25	159	0,1572
39	14	100	0,1400	98	24	150	0,1600
40	13	97	0,1340	99	26	161	0,1614
41	14	98	0,1428	104	24	149	0,1610
42	15	109	0,1376	105	27	192	0,1406
42	13	108	0,1203	106	29	180	0,1611
43	13	97	0,1340	107	34	217	0,1566
43	14	105	0,1333	110	38	238	0,1596
44	14	83	0,1686	112	32	234	0,1367
46	13	93	0,1397	113	31	220	0,1409
46	14	110	0,1272	113	37	250	0,1480
47	14	108	0,1296	114	37	189	0,1957
47	14	106	0,1320	115	32	192	0,1666
48	15	101	0,1485	119	35	223	0,1569
48	14	107	0,1308	121	36	201	0,1791
49	15	106	0,1415	124	40	270	0,1481
50	15	102	0,1470	124	42	241	0,1742
51	14	108	0,1296	125	44	272	0,1544
51	16	120	0,1333	126	38	231	0,1645
52	14	101	0,1386	126	40	240	0,1666
54	16	106	0,1509	126	37	257	0,1439
58	16	103	0,1553	129	43	299	0,1438
61	16	103	0,1553	132	48	299	0,1605
62	15	102	0,1470	133	46	293	0,1570
77	24	150	0,1600	133	37	301	0,1229
77	23	148	0,1554	134	40	240	0,1666
78	22	157	0,1401	134	41	222	0,1846
79	26	174	0,1494	134	37	273	0,1355
80	25	168	0,1488	137	49	306	0,1601
81	26	195	0,1333	139	41	292	0,1404
82	22	160	0,1375	142	43	278	0,1546
84	27	179	0,1508	143	53	303	0,1749
85	25	167	0,1497	143	43	311	0,1382
86	24	134	0,1791	144	47	257	0,1828
87	26	175	0,1485	145	53	365	0,1452
88	25	168	0,1488	148	46	293	0,1570
90	26	165	0,1575	149	47	289	0,1626
91	27	187	0,1443	155	48	308	0,1558
92	28	174	0,1609	157	58	335	0,1731
93	26	163	0,1595	162	48	292	0,1643
				167	52	315	0,1650

La menor cantidad de branquispinas fue de 79, correspondiente a un ejemplar de 36 mm; la máxima fue de 365 obtenida en una talla de 145 mm. El incremento es ligero en el rango de tallas de 35 mm a 60 mm, acentuándose en las longitudes de 75 mm a 105 mm y acrecentando más desde 110 mm. La variación en el número de branquispinas se hace mayor en el intervalo de 80 mm a 85 mm; de los 115 mm a 125 mm; en los 135 mm, 145 mm y 155 mm (Tabla 1). El número de branquispinas también aumentó lineal y positivamente con la talla ($P < 0,001$).

El menor espacio interbranquispina calculado fue de 0,109 para un ejemplar de 35 mm y el mayor de 0,195 para un organismo de 114 mm. Se notó un aumento gradual y suave de este espacio en las tallas que van desde los 35 mm a los 100 mm. A partir de los 105 mm hasta 165 mm se observa que el espacio se ha incrementado, pero este aumento no se nota de talla a talla por que se observa una gran variación, sobre todo en los intervalos de 115 mm, 135 mm y los 145 mm (Tabla 1). Sin embargo, el espacio interbranquispinas se hizo mayor con el aumento de la talla del pez, observándose una relación lineal positiva significativa ($P=0,001$), basadas en las medidas obtenidas de 89 peces de diferentes tallas.

El grado de correlación entre las variables longitud estándar del organismo y la longitud del primer arco branquial fue alto ($r:0,97$), como también lo fue entre la longitud estándar del pez y el número de branquispinas ($r:0,95$), pero no así cuando se relaciona la longitud estándar con el espacio interbranquispinas ($r:0,55$).

TRACTO DIGESTIVO:

El aparato digestivo de *S. aurita* consta de la cavidad bucofaríngea, esófago, estómago, intestino, ciego pilórico y ano; estas regiones fueron distinguidas por observación macroscópica, sin realizar estudios histológicos.

Internamente, en la boca se encuentran pequeños dientes en las mandíbulas y la lengua, ésta cavidad da paso a la región faríngea la cual se comunica con el esófago que es un tubo recto, corto, ensanchado en su unión con la faringe. En su parte interior presenta pequeños salientes, en forma de papilas. Al esófago le sigue el estómago que presenta una región ensanchada, de paredes muy delgadas, suaves y lisas en su interior que se comunica con otra región en forma de tubo ensanchado en su parte posterior, de paredes gruesas y fuertes con pliegues duros en su interior. Se continúa en el intestino, de forma tubular, largo y delgado, que desemboca en el ano y en el cual se disponen, en su unión con el estómago y en su primera porción, gran cantidad de ciegos pilóricos.

La menor longitud del tracto digestivo fue de 45 mm, pertenecientes a organismos de 40 mm y la mayor de 330 mm correspondientes a una talla de 167 mm. La menor longitud intestinal obtenida fue de 25 mm en un pez de 40 mm y la mayor de 235 mm observada en dos peces de tallas de 124 mm y 143 mm. La longitud del tracto digestivo guarda una proporción aproximada de 1 1/2 o casi 2 veces la talla del animal. La longitud del intestino se corresponde casi con la talla del pez, pudiendo ser inclusive un poco mayor que ésta hasta los 110 mm; de aquí en adelante la proporción se incrementa llegando a ser 1 1/2 o casi 2 (Tabla 2). Así, la longitud total del tracto digestivo y del intestino, aumentaron linealmente con la talla del animal, ($P=0,001$ y $P=0,001$) en el mismo orden, basada en el análisis de 123 ejemplares. Al examinar los coeficientes de correlación se nota que las variables longitud estándar muestran una variación conjunta ($r:0,98$ y $r:0,96$).

El menor número de ciegos pilóricos contados fue de 105 para un organismo de 96 mm y el mayor de 193 mm correspondiente a un ejemplar de 154 mm de longitud estándar. La variación del número de ciegos por tallas es apreciable en todo momento pero se hace más notorio en los intervalos de 95 mm, 105 mm, 110 mm, 125 mm y 155 mm (Tabla 2). El número de ciegos pilóricos se incrementó a medida que aumentó la talla del pez, estableciéndose entre las dos variables una regresión lineal positiva significativa ($P=0,01$), para una muestra de 123 peces.

De acuerdo al índice intestinal *S. aurita* se clasificaría como carnívora para el rango de tallas que va desde los 35 mm hasta 75 mm; a partir de allí, de acuerdo con los valores obtenidos, sería omnívora. El índice intestinal promedio determinado para una muestra de 123 peces fue de 1,17. Según el índice del tracto digestivo resultó omnívora, aunque los dos últimos intervalos arrojaron valores muy cercanos a 2. El valor promedio para 123 organismos fue de 1,71 (Tabla 3).

CONTENIDO ESTOMACAL:

Para la estimación de la totalidad del alimento ingerido se examinaron 143 ejemplares juveniles, 59 machos y 54 hembras.

Según el índice de repleción, en los juveniles de *S. aurita* se observó que partiendo de un mínimo obtenido en el mes de mayo, que no es representativo porque corresponde a un solo ejemplar, aumenta para llegar al máximo, observado en el mes de julio. Los otros valores importantes se consiguen en los meses de septiembre y

TABLA 2.- VALORES OBSERVADOS PARA LOS ELEMENTOS DEL APARATO DIGESTIVO EN EJEMPLARES DE *S. aurita*, CAPTURADOS DURANTE EL PERIODO MAYO/81 A ABRIL/82 EN LA ZONA NOROCCIDENTAL DE LA PENINSULA DE ARAYA Y ALREDEDORES DE LAS ISLAS DE COCHE Y CUBAGUA, VENEZUELA. L.td: LONGITUD DEL TRACTO DIGESTIVO; L. I: LONGITUD DEL INTESTINO; N. cp: NUMERO DE CIEGOS PILORICOS.

L.st (mm)	L.i (mm)	L.i (mm)	N.cp	L.st (mm)	L.td (mm)	L.i (mm)	N.cp
34	65	41	135	110	199	145	121
35	52	31	133	111	204	148	121
36	48	32	141	112	207	137	143
37	56	35	124	113	155	105	154
37	56	35	137	114	194	136	154
38	53	35	135	115	194	124	135
39	63	43	117	116	194	138	138
39	58	38	132	118	175	110	128
40	45	25	129	119	185	125	128
41	61	40	127	121	195	139	135
41	62	41	131	123	200	142	157
42	72	47	133	124	297	235	181
42	64	42	144	125	226	164	110
42	63	42	147	125	233	170	140
43	62	41	133	125	234	169	143
43	66	45	117	125	232	171	139
44	68	44	131	126	215	155	123
46	56	33	133	126	226	158	120
47	70	45	149	126	215	145	136
77	119	73	151	126	240	181	159
78	132	84	115	126	259	192	137
79	137	93	122	126	233	170	142
79	154	101	148	126	233	170	141
80	130	82	118	127	238	171	181
81	128	89	134	127	217	154	136
84	137	92	146	128	256	191	132
84	144	98	116	129	241	170	148
84	142	99	135	131	240	164	142
85	160	103	141	132	250	173	130
86	136	83	124	132	321	161	125
86	136	89	148	133	250	184	143
88	144	94	130	133	237	173	141
88	139	87	149	133	246	176	156
88	155	106	141	133	245	177	146
90	153	97	118	134	221	153	156
90	154	99	116	134	244	178	149
90	153	97	144	134	246	174	148
91	138	89	127	134	233	170	150
91	156	104	115	135	245	177	165
91	142	89	161	136	262	188	130
92	166	112	131	136	267	198	159
92	141	93	144	138	240	172	153
93	172	117	131	139	247	175	119
93	151	102	158	139	266	186	143
94	162	107	144	140	238	169	131
94	158	99	148	141	265	194	131
94	148	103	173	142	234	158	156
95	149	97	133	143	306	235	145
96	160	105	124	143	234	158	167
96	146	93	105	144	284	208	136
97	170	112	150	147	267	188	134
97	163	109	165	148	275	184	125
97	165	106	130	149	277	197	127
98	150	98	131	152	290	198	144
99	174	124	143	152	270	194	151
99	144	92	149	153	258	168	136
104	174	118	141	154	268	176	193
105	178	115	117	155	284	194	151
106	153	94	142	155	295	209	144
107	181	125	164	156	312	234	147
108	168	113	157	162	307	220	138
				167	330	226	142

enero. Un segundo aumento se observa en el período de noviembre y enero (fig. 3). En cuanto a los adultos se nota un patrón muy similar de aumento (fig. 4).

El índice de vacuidad obtenido durante todo el año para los juveniles, fue bajo, no pasando de un 30% (fig. 5). En los adultos, el índice de vacuidad alcanza valores mayores en mayo y abril. Los índices correspondientes a los meses de septiembre, diciembre y enero; en el caso de las hembras, no se consideran representativos porque se basan en datos obtenidos en 3 o menos ejemplares. En julio y noviembre no se encontraron estómagos vacíos (fig. 6).

En el caso de juveniles, los mayores porcentajes de estómagos llenos se obtuvieron en julio, septiembre, diciembre y marzo (Tabla 4). Los porcentajes mensuales de estómagos semillenos resultan apreciablemente menores que los llenos, salvo en el mes de agosto y los de vacíos lo son aún más, excepto en el caso de los adultos. Los porcentajes más altos de estómagos llenos se situa-

ron en los meses de julio, noviembre y diciembre; semillenos en junio y agosto y de vacíos en mayo, junio y abril (Tabla 5).

Según el método de frecuencia de ocurrencia, los juveniles de *S. aurita*, tienen preferencia por el grupo de alimentos conformado por los dinoflagelados (0,80), copépodos (0,78) y diatomeas (0,63) (Tabla 6); esta misma referencia se manifiesta en los adultos, obteniéndose el mismo orden: dinoflagelados (0,91), copépodos (0,77) y diatomeas (0,75) (Tabla 7). El grupo de alimentos que clasificaron como secundarios comprenden los mismos elementos para juveniles y adultos con excepción de los cladóceros que en juveniles aparecen como secundarios y en adultos como accidentales y las larvas de copépodos que resultan accidentales en juveniles y secundarios en adultos. Los secundarios fueron larvas de bivalvos y de cirrípedos, huevos de peces, espermatóforos, leucifer, anfípodos, larvas de decápodos y ostrácodos. Tanto en juveniles como en adultos las larvas de peces y los mysidáceos aparecieron como accidentales (Tabla 6 y 7).

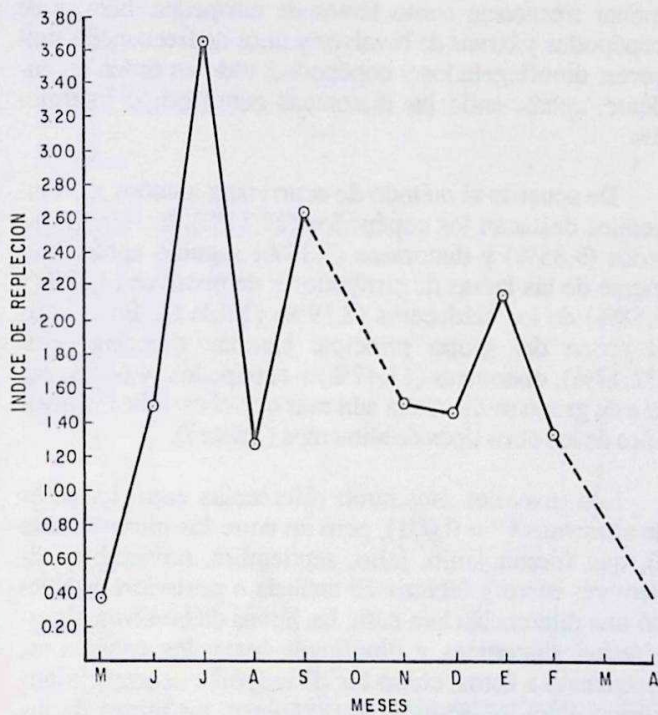


Fig. 3.- Índice de repleción (Ir) mensual, calculado para juveniles de *S. aurita*, capturados durante el período Mayo/81 a Abril/82 en la zona noroccidental de la Península de Araya y alrededores de las islas de Coche y Cubagua, Venezuela.

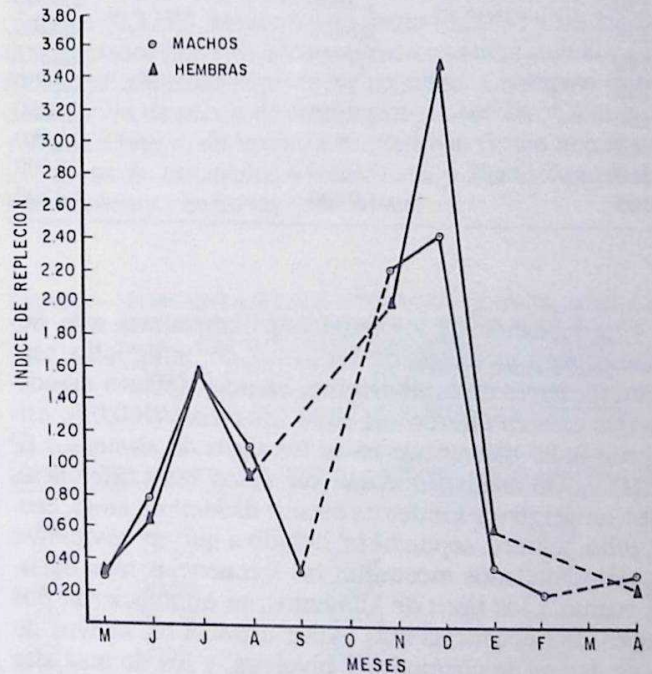


Fig. 4.- Índice de repleción (ir) mensual, calculado para adultos de *S. aurita*, capturados durante el período Mayo/81 a Abril/82 en la zona noroccidental de la Península de Araya y alrededores de las islas de Coche y Cubagua, Venezuela.

TABLA 3.- INDICE DEL TRACTO DIGESTIVO (L_d) E INDICE INTESTINAL (I_i) OBTENIDOS POR GRUPOS DE TALLAS EN EJEMPLARES DE *S. aurita*, CAPTURADOS DURANTE EL PERIODO MAYO/81 A ABRIL/82 EN LA ZONA NOROCCIDENTAL DE LA PENINSULA DE ARAYA Y ALREDEDORES DE LAS ISLAS DE COCHE Y CUBAGUA, VENEZUELA.

L.st (mm)	I _d	I _i
35	1,5500	0,9780
40	1,4844	0,9689
45	1,4460	0,9360
1	1	1
75	1,5500	0,9500
80	1,7400	1,1340
85	1,6783	1,1100
90	1,6545	1,0773
95	1,6709	1,0991
100	1,5800	1,0600
105	1,6250	1,0725
110	1,7650	1,2300
115	1,6075	1,0975
120	1,5467	1,0433
125	1,8587	1,3527
130	1,8680	1,3340
135	1,8273	1,3200
140	1,7767	1,2583
145	1,8925	1,3650
150	1,8525	1,2850
155	1,8320	1,2680
160	1,9000	1,3600
165	1,9800	1,3500

La variación de los renglones alimenticios más frecuentes para juveniles, en los meses de junio, julio, septiembre, noviembre, diciembre, enero y febrero demostró que existen diferencias entre los meses ($P < 0,05$); asimismo hubo diferencias entre los tipos de alimentos ($P = 0,001$). Un análisis *a posteriori* ubicó estas diferencias entre noviembre y los demás meses: diciembre, junio, enero, julio, febrero, septiembre, debido a que en noviembre los dinoflagelados mostraron las frecuencias más bajas. En cuanto a los tipos de alimentos, se establecieron dos grupos de frecuencias más bajas; ostrácodos, huevos de peces, larvas de cirrípedos y bivalvos, y los de más alta frecuencia: diatomeas, copépodos y dinoflagelados, siguiendo todo un orden creciente.

En los adultos, los meses escogidos fueron junio, julio, noviembre, diciembre y abril. No se evidenciaron diferencias entre los meses, pero sí se encontraron diferencias significativas en los tipos de alimentos ($P = 0,001$).

TABLA 4.- PORCENTAJE DE ESTOMAGOS LLENOS, SEMILLENOS Y VACIOS ENCONTRADOS EN JUVENILES *S. aurita*, CAPTURADOS DURANTE EL PERIODO MAYO/81 A ABRIL/82 EN LA ZONA NOROCCIDENTAL DE LA PENINSULA DE ARAYA Y ALREDEDORES DE LAS ISLAS DE COCHE Y CUBAGUA, VENEZUELA.

MES	% LLENOS	% SEMILLENOS	% VACIOS	N
05	—	—	100	1
06	54,54	31,82	13,64	22
07	85,00	10,00	5,00	20
08	40,00	40,00	20,00	5
09	95,00	5,00	0,00	20
10	—	—	—	—
11	54,17	16,16	29,17	24
12	77,78	11,11	11,11	18
01	63,64	9,09	27,27	11
02	81,82	18,18	0	22
03	—	—	—	—
04	—	—	—	—

Un análisis *a posteriori* determinó dos grupos: los de menor frecuencia como larvas de cirrípedos, huevos de copépodos y larvas de bivalvos y unos de frecuencias mayores: dinoflagelados y copépodos, todo en orden ascendente, apareciendo las diatomeas como grupo intermedio.

De acuerdo al método de ocurrencia numérica, en juveniles destacan los copépodos (27,31%), los dinoflagelados (9,85%) y diatomeas (5,35%) seguido apreciablemente de las larvas de cirrípedos y de bivalvos (3,22% y 2,58%) de los cládoceros (2,19%) (Tabla 6). En adultos el orden del grupo principal cambia: dinoflagelados (32,17%), diatomeas (11,47%) y copépodos (4,64%), pero este grupo se distancia aún más que el caso de los juveniles de los otros tipos de alimentos (Tabla 7).

Los juveniles mostraron diferencias entre los tipos de alimentos ($P = 0,001$), pero no entre los meses (Tabla 8), que fueron junio, julio, septiembre, noviembre, diciembre, enero y febrero. El análisis *a posteriori* estableció una diferencia clara entre las larvas de bivalvos, de cirrípedos, diatomeas y dinoflagelados y los copépodos, destacando a éstos, como los de mayores ocurrencia numérica. Para los adultos se escogieron los meses de junio, julio, noviembre, diciembre, enero y abril, no encontrándose diferencias entre dichos meses, pero sí diferencias muy significativas entre los tipos de alimentos ($P = 0,01$). En el análisis *a posteriori* correspondiente también aparecen los copépodos como grupo de mayor ocurrencia numérica para los meses anteriores mencionados.

Empleando el método de puntos de juveniles destacan como grupos principales los copépodos (215.140; 62,75%), los Leucifer (89.400; 26,08%) y las larvas de decápodos (19.840; 5,79) (Tabla 6). En los adultos también sucede esto, pero el orden entre los copépodos y los Leucifer se invierte (108.060; 29,46% y 157.380; 49,91%), respectivamente, seguidos de las larvas de decápodos (71.520; 19,50%) (Tabla 7). Nótese que en los juveniles todos los grupos importantes son zooplanctónicos (Tabla 6), pero en los adultos aparecen los dinoflagelados y las diatomeas alcanzando valores apreciables al comparárseles con los obtenidos por otros renglones alimenticios (4.475,7; 1,22% y 669.95; 0,18% en el mismo orden; Tabla 7). Mensualmente se observan fluctuaciones en el valor observado por cada tipo de alimento.

Los alimentos se clasificaron como fitoplanctónicos y zooplanctónicos, observándose luego cuál de estos dos tipos conformó más del 60% del contenido estomacal examinado sin considerar las dimensiones de las presas. De acuerdo a esto, en el intervalo de 35 mm a los 60 mm la mayor parte de las presas fueron fitoplanctóni-

cas; desde 75 mm a los 165 mm predominaron las zooplanctónicas (Fig. 7).

También se calculó la ocurrencia numérica anual de los principales tipos de alimentos obtenidos en las muestras de planctón tomadas durante las capturas de los peces, comparándoseles con los resultados obtenidos por el mismo método de los contenidos estomacales de juveniles y adultos. En los juveniles, los copépodos (52,29%), las larvas de cirrípedos (6,16%), las larvas de bivalvos (4,18%), huevos de peces (1,74%), ostrácodos (0,77%), las larvas de decápodos (0,71%) y las larvas de peces (0,06%) alcanzan valores más altos en los estómagos que con referencia al planctón (6,30%, 0,12%, 26,4%, 0,01%, 0,14%, 0,01%, 0,02% y 0,00%, respectivamente), pero los dinoflagelados (18,86%) y las diatomeas (10,24%) obtuvieron valores menores en los estómagos con respecto al planctón (68,19% y 19,90%, en el mismo orden). En los estómagos de los adultos los más altos porcentajes lo tienen los dinoflagelados (63,37%) y las diatomeas (22,60%) casi igualando o sobrepasando en el último caso al observado en el planctón (68,19% y 19,90%). Los copépodos ocurren en un 9,14% contra un 6,30% en el planctón. Los demás grupos obtienen porcentajes mayores en los estómagos, pero menores que los vistos en los juveniles con excepción de las larvas de decápodos (0,77%), las larvas de peces (0,20%) y las larvas de copépodos (0,14%). Hubo variaciones mensuales de cada tipo de alimento entre cada localidad. Charagato es rica en larvas de peces, de decápodos y Leucifer; Caimanes y Punta Conejo, de acuerdo al planctón tienen abundantes larvas de cirrípedos y diatomeas y Punta Arenas de Pariche destaca en larvas de bivalvos.

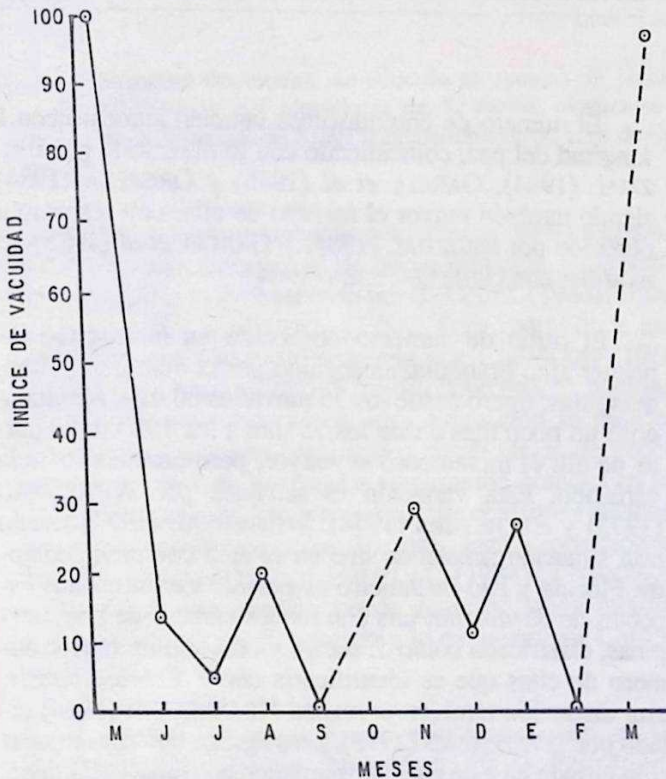


Fig. 5.- Índice de vacuidad (Iv) mensual, calculado para juveniles de *S. aurita*, capturados durante el período Mayo/81 a Abril/82 en la zona noroccidental de la Península de Araya y alrededores de las islas de Coche y Cubagua, Venezuela.

TABLA 5.- PORCENTAJE DE ESTOMAGOS LLENOS, SEMILLENOS Y VACIOS ENCONTRADOS EN ADULTOS DE *S. aurita*, CAPTURADOS DURANTE EL PERIODO MAYO/81 A ABRIL/82 EN LA ZONA NOROCCIDENTAL DE LA PENINSULA DE ARAYA Y ALREDEDORES DE LAS ISLAS DE COCHE Y CUBAGUA, VENEZUELA.

MES	% LLENOS	% SEMILLENOS	% VACIOS	N
05	11,11	11,11	77,78	9
06	22,22	37,04	40,74	27
07	70,00	30,00	—	20
08	31,58	57,90	10,52	19
09	—	33,33	66,67	3
10	—	—	—	—
11	93,34	6,66	—	15
12	80,00	20,00	—	5
01	—	50,00	50,00	2
02	—	—	100,00	1
03	—	—	—	—
04	—	16,66	83,34	12

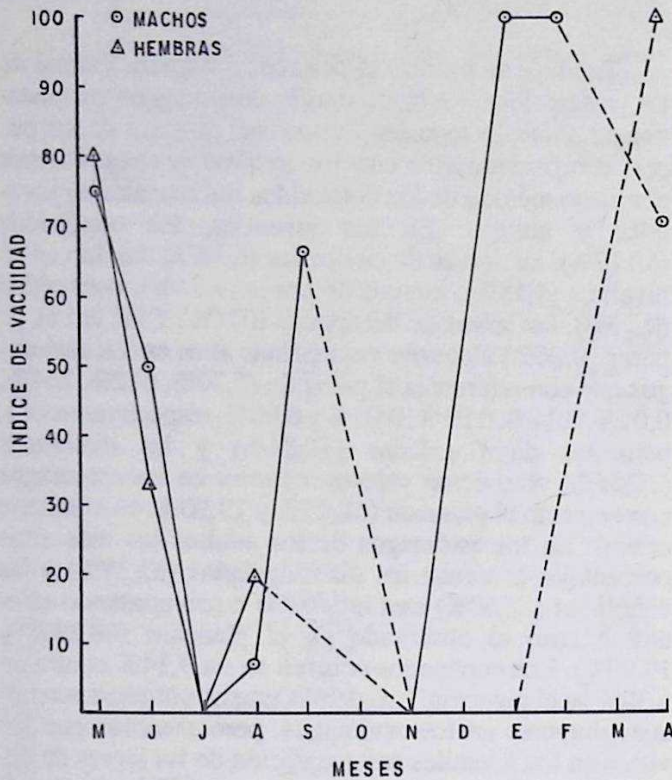


Fig. 6.- Índice de vacuidad (Iv) mensual, calculado para adultos de *S. aurita*, capturados durante el período Mayo/81 a Abril/82 en la zona noroccidental de la Península de Araya y alrededores de las islas de Coche y Cubagua, Venezuela.

DISCUSION

Las numerosas y largas branquiaspinas de *S. aurita* sugieren una alimentación planctófaga de acuerdo con NIKOLSKII (1963); a esto se une la falta de ornamentación y una dieta omnívora según LAGLER *et al* (1977). Estas características en la alimentación fueron confirmadas cuando se realizó el análisis del contenido estomacal.

La longitud del arco branquial se incrementó lineal y positivamente con el cuerpo. Este aumento en la longitud del arco branquial a medida que la longitud estándar del pez se hace mayor es señalada también por BRUZUAL (1984), GARCIA *et al* (1985) y OROPEZA (1984), aunque al comparar las longitudes observadas por estos autores con las tallas similares, observadas en este estudio, éstas resultan mayores que las obtenidas por BRUZUAL (1984) y GARCIA *et al* (1985) pero similares con las de OROPEZA (1984).

TABLA 6.- RESUMEN ANUAL DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE ALIMENTOS CON SU FRECUENCIA DE OCURRENCIA (f), OCURRENCIA NUMERICA (On) Y PUNTOS (P) INGERIDOS POR EJEMPLARES JUVENILES DE *S. aurita*, CAPTURADOS DURANTE EL PERIODO MAYO/81 A ABRIL/82 EN LA ZONA NOROCCIDENTAL DE LA PENINSULA DE ARAYA Y ALREDEDORES DE LAS ISLAS DE COCHE Y CUBAGUA, VENEZUELA.

Tipos de Alimentos	f	On (%)	P (%)
Dinoflagelados	0,80	9,85	0,12
Copépodos	0,78	27,31	62,75
Diatomeas	0,63	5,35	0,03
Larvas de Bivalvos	0,44	2,58	0,16
Larvas de Cirrípedos	0,33	3,22	2,70
Huevos de Peces	0,31	0,91	0,81
Espermatóforos	0,30	0,91	1,52 x 10 ⁻³
Huevos de Copépodos	0,22	0,89	0,01
Leucifer	0,21	0,78	26,08
Anfípodos	0,20	0,03	0,29
Cladóceros	0,19	2,19	0,16
Larvas de Decápodos	0,17	0,37	5,79
Ostrácodos	0,15	0,40	0,45
Mysidáceos	0,03	0,02	0,12
Larvas de Copépodos	0,02	0,02	1,23 x 10 ⁻³
Larvas de Peces	0,01	0,03	0,05

El número de branquiaspinas también aumentó con la longitud del pez, coincidiendo con lo observado por BRUZUAL (1984), GARCIA *et al* (1985) y OROPEZA (1984), siendo también mayor el número de ellas con respecto al obtenido por BRUZUAL (1984) y GARCIA *et al* (1985) pero afines con las de OROPEZA (1984).

El ritmo de aumento observado en la longitud del primer arco branquial es seguido por el número de branquiaspinas; ligero desde los 35 mm a los 60 mm, acentuándose un poco más desde los 75 mm a los 105 mm; a partir de allí el incremento es mayor, pero también lo es la variación. Esta variación es señalada por WHITEHEAD (1973) y ETCHEVERS (1974). WHITEHEAD (1973) reseñó esta situación señalando que en el área comprendida entre Florida y Río de Janeiro es posible encontrar dos especies de *Sardinella*; una con menor número de branquiaspinas, clasificada como *S. aurita* y otra con un mayor número de ellas que se identificaría como *S. bransiliensis*; esta distinción también la realiza HILDEBRAND (1964) citado por WHITEHEAD (1973), pero agrega que esta separación basada en este carácter merístico es complicada debido a la influencia de factores exógenos sobre él.

La capacidad de filtración, según BAYLIFF (1963), disminuye a medida que aumenta la talla del pez, puesto que el espacio interbranquiaspinas se hace mayor de modo

Aspectos alimenticios de la Sardina, *Sardinella Aurita*.

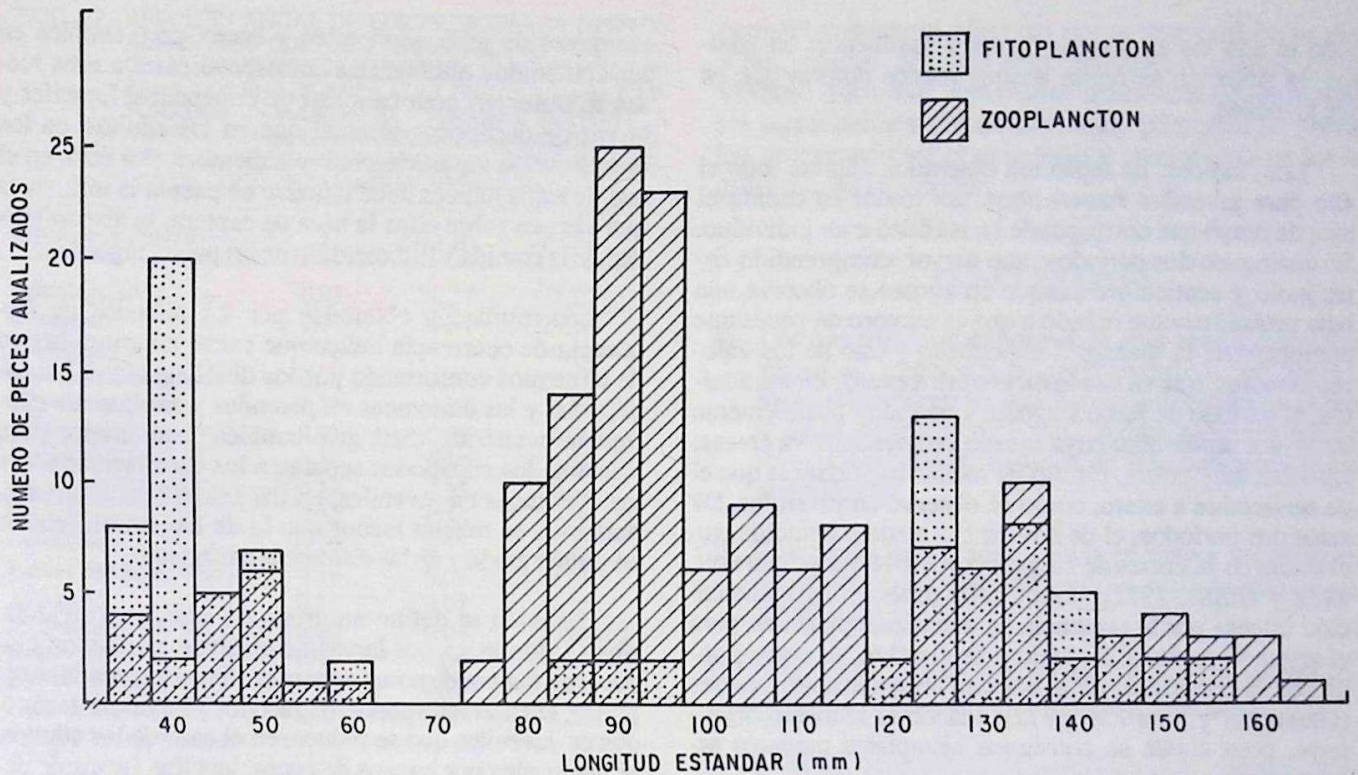


Fig. 7.- Planctón dominante, de acuerdo al número de presas ingeridas, en los estómagos clasificados de acuerdo a las tallas presentadas por ejemplares de *S. aurita*, capturados durante el período Mayo/81 a Abril/82 en la zona noroccidental de la Península de Araya y alrededores de las islas de Coche y Cubagua, Venezuela.

que los peces de longitud más pequeñas poseen un aparato filtrador más fino que el de peces mayores. Esto también coincide con lo observado por BRUZUAL (1984), GARCIA *et al* (1985) y OROPEZA (1984). Pero aparte de la alimentación por filtración, señalada por CERVIGNON (1966 y 1980) y GINES (1972), *S. aurita* debe poseer, además, una alimentación particulada; esta suposición se basa en el hecho de encontrar organismos como larvas de peces, leucifer y larvas de decápodos sumamente grandes en los estómagos examinados, que en muchas ocasiones alcanzaron tallas superiores a los 10 mm. Esta suposición es también compartida por BRUZUAL (1984) y OROPEZA (1984). Así, ésta sardina puede ser clasificada también como pastoreadora, de acuerdo a lo expuesto por LAGLER *et al* (1977).

La longitud intestinal está relacionada con el tipo de alimentación del pez (NIKOLSKII, 1963). Pero la relación que se establece entre la dieta y la morfología y estructura del intestino es también notoria en todos los organismos digestivos, aspecto también señalado por NIKOLSKII (1963). Basados en esto, se utiliza el índice propuesto por HARDER (1958), llamado índice del tracto di-

gestivo y se compara con el índice intestinal. Según el índice de HARDER (1958), *S. aurita* guarda una dieta omnívora para todas las tallas. De acuerdo al índice de NIKOLSKII (1963), esta sardina tendría una dieta carnívora desde los 35 mm a los 75 mm; a partir de allí se convertiría en omnívora; esta indicación de dieta carnívora en las primeras tallas por parte del índice intestinal y, luego, omnívora, así como la sugerencia del índice del tracto digestivo es también observada por BRUZUAL (1984), GARCIA *et al* (1985) y OROPEZA (1984). Sin embargo, esto no concuerda con el examen del alimento donde se observó fitopláncton y zoopláncton, aunque sí se manifiesta una tendencia hacia el zoopláncton en juveniles.

Esta disparidad puede explicarse en base a dos aspectos que conjuntamente pueden influir: a) la distinción de los órganos del aparato digestivo está basada en su morfología externa únicamente, y b) la gran cantidad de ciegos pilóricos puede aumentar la capacidad digestiva y de absorción del intestino.

Con respecto al grado de llenura observado en los estómagos examinados, en juveniles predominan durante

todo el año los estómagos llenos y semillenos; en adultos, la situación se repite aunque menos notoria que en los juveniles.

Los índices de repleción obtenidos durante todo el año para juveniles fueron altos, sin tomar en cuenta el mes de mayo que corresponde en realidad a un individuo. Se distinguen dos períodos; uno mayor, comprendido entre junio y septiembre aunque en agosto se observa una baja probablemente debido a que el número de peces que conformaban la muestra fue pequeño y uno de los valores menores, que va desde diciembre a enero. En los adultos, el período de junio a agosto y que muy posiblemente incluya a septiembre cuya muestra representativa en este caso fue muy pobre, resultó de menor importancia que el de noviembre a enero, como se observó en juveniles. De estos dos períodos, el de noviembre a enero coincide con el inicio de la época de surgencia (GRIFFITHS y SIMPSON, 1972 y GINES, 1972), donde cabe esperar una alimentación intensa por la presencia de abundante plancton, pero el segundo período, de junio a septiembre, se corresponde con la temporada de aguas con temperaturas mayores (GRIFFITHS y SIMPSON, 1972), cuando el alimento disminuye, pero donde se consiguen ejemplares maduros sexualmente.

Los mayores índices de repleción se lograron en ejemplares juveniles, sobre todo en tallas menores de 75 mm, pero en general fueron buenos para todas ellas; así como, en la estación de Charagato se obtuvieron siempre buenos índices de repleción. Esta estación que puede considerarse como una excelente zona para la alimentación, explica la razón de valores altos en el índice de repleción, cuando la captura proviene de allí.

Tanto el índice de repleción como el de vacuidad pueden presentar dificultad para relacionarlos con las temporadas de mayor o menor alimento disponible, pues manifiestan una relación con la hora de captura del pez, la zona donde se le haya capturado y la dimensión de las presas ingeridas. Así, los índices de repleción obtenidos por GARCIA *et al* (1985) y OROPEZA (1984) en ejemplares capturados en diferentes zonas en horas nocturnas, con el uso de iluminación artificial, fueron bajas, contrastando con los altos valores logrados en la localidad de Charagato, bajo las mismas condiciones. Sin embargo, los índices de repleción obtenidos de muestras provenientes de la estación de Punta de Arenas de Pariche, en horas próximas al mediodía (12.00 m) que representan el índice de repleción correspondiente al mes de abril en el caso de los adultos resultan bajos y por lo tanto se obtiene un alto índice de vacuidad en ese mes.

En los juveniles los máximos valores se obtienen en

los meses de julio, septiembre y enero, pero también en los contenidos estomacales correspondientes a esos meses se observan gran cantidad de copépodos, Leucifer y larvas de decápodos al igual que en los adultos, en los meses de julio, noviembre y diciembre. Por esto, en el uso de estos índices debe tomarse en cuenta la influencia que ejercen sobre ellos la hora de captura, la disponibilidad de la comida y la dimensión de las presas ingeridas.

Los resultados obtenidos por los métodos de frecuencia de ocurrencia indica que existe un grupo básico de alimentos conformado por los dinoflagelados, los copépodos y las diatomeas en juveniles y adultos. La ocurrencia numérica distingue también este grupo, pero mientras los copépodos superan a los dinoflagelados y a las diatomeas en juveniles; en los adultos, su ocurrencia numérica es mucho menor que la de los dinoflagelados en primer grado y de las diatomeas en segundo.

También se define un grupo de alimentos secundarios conformados por larvas de bivalvos, cirrípedos, cladóceros, huevos de peces, espermatóferos, huevos de copépodos, leucifer, anfípodos, ostrácodos y larvas de decápodos en juveniles que se reduce, en el caso de los adultos, al integrarlos por huevos de peces, leucifer, larvas de decápodos, de bivalvos, de cirrípedos, de huevos de copépodos y ostrácodos.

Aunque las larvas de peces y mysidáceos quedaría casi, en ambos casos, como accidentales; es difícil pensar, sin embargo, que estas presas pudieran ser ingeridas por accidente al tratar el pez de ingerir otras debido al tamaño observado; algunas larvas de peces superaron los 20 mm de longitud; a esto se suma que en juveniles como adultos su ocurrencia numérica en algunos meses es notoria. Su ingestión, así como la de algunas de las componentes del grupo de los secundarios, estarían mas bien ligada posiblemente a su disponibilidad en el ambiente y/o a la carencia de otros alimentos en ciertos meses.

Según el método de puntos, que toma en cuenta la abundancia y proporción de cada alimento, se observa que tanto en juveniles como en adultos, los alimentos más importantes serían los copépodos, los leucifer y las larvas de copépodos. Un segundo grupo lo formarían las larvas de cirrípedos, los huevos de peces, los cladóceros y los ostrácodos en juveniles, destacando que los grupos principales son zooplanctónicos. En los adultos, aparecen los dinoflagelados y las diatomeas como integrantes del segundo grupo acompañados de los huevos de peces, larvas de cirrípedos, ostrácodos y anfípodos. Puede notarse entonces la relevancia de los grupos fitoplanctónicos en la dieta adulta. Este método puede arrojar resultados muy similares a lo que aportarían el volumen métri-

TABLA 7.- RESUMEN ANUAL DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE ALIMENTOS CON SU FRECUENCIA DE OCURRENCIA (f), OCURRENCIA NUMERICA (On) Y PUNTOS (P) PARA LOS EJEMPLARES ADULTOS DE *S. aurita*, CAPTURADOS DURANTE EL PERIODO MAYO/81 A ABRIL/82 EN LA ZONA NOROCCIDENTAL DE LA PENINSULA DE ARAYA Y ALREDEDORES DE LAS ISLAS DE COCHE Y CUBAGUA, VENEZUELA.

Tipos de Alimentos	f	On (%)	P (%)
Dinoflagelados	0,91	32,17	1,22
Copépodos	0,77	4,64	29,46
Diatomeas	0,75	11,47	0,18
Larvas de Decápodos	0,33	0,49	19,50
Huevos de Peces	0,33	0,87	2,08
Larvas de Cirrípodos	0,31	0,29	0,70
Larvas de Bivalvos	0,30	0,39	0,25
Huevos de Copépodos	0,28	0,25	0,01
Leucifer	0,24	0,56	49,91
Ostrácodos	0,19	0,23	0,73
Larvas de Copépodos	0,12	0,07	0,01
Anfípodos	0,11	0,07	2,24
Espermatóforos	0,10	0,04	1,76x10 ⁻⁴
Cladóceros	0,06	0,04	0,03
Larvas de Peces	0,05	0,10	0,47
Mysidáceos	0,05	0,03	0,20

co, como lo expone la FAO (1974), los cuales son considerados como los más satisfactorios para muchos investigadores (PILLAY, 1952); pero tiene la desventaja que aunque con la práctica puede llegar a ser preciso, como el ejemplo señalado por la FAO (1974) y fácil de aplicar, resulta difícil de comparar con los resultados de otros trabajos porque el patrón seguido es diferente.

De todo lo antes expuesto se considera que *S. aurita* posee una dieta planctónica y omnívora; además, es oportunista en el sentido de aprovechar el alimento disponible en el ambiente. El grupo principal de alimentos es igual, para juveniles y adultos. Pero la abundancia de éstos, así como la del grupo secundario, pueden variar. Asimismo, en los juveniles existe una tendencia hacia los alimentos zooplanctónicos del primero y segundo grupo mientras que en los adultos, la tendencia es hacia el fitoplancton.

De acuerdo a lo anterior, se concluye que *Sardinella aurita* tiene una dieta omnívora, tendiente a ser más zooplanctónicas en los juveniles y fitoplanctónica en adultos. Es oportunista, porque aprovecha el alimento más abundante si no están los preferidos. A parte de su alimentación por filtración ella puede ingerir pequeñas presas por otros mecanismos. Esto permite deducir que *Sardinella aurita* utiliza una estrategia alimenticia que le

permite asegurar el alimento por la amplitud de su dieta y preferencias distintas entre juveniles y adultos, observándose, inclusive, una mayor ocurrencia de los alimentos secundarios y proximidad a los primarios en juveniles, asegurando así el desarrollo y crecimiento de los organismos más pequeños.

CONCLUSIONES

- 1)- Los ejemplares capturados en esta zona presentaron variantes merísticas y morfométricas similares a las observadas en los que fueron colectados en el norte de la Península de Paria. Dichos variantes fueron: formas corporales, número de branquiaspinas y ciegos pilóricos.
- 2)- El espacio interbranquiaspinas es mayor en peces de tallas pequeñas disminuyendo a medida que el pez crece en longitud.
- 3)- Esta sardina posee dos mecanismos de ingestión del alimento: filtración y alimentación particulada.
- 4)- *S. aurita* tiene una dieta omnívora con tendencia zooplanctónica en tallas menores y fitoplanctónicas en las mayores.
- 5)- El índice de repleción observado durante todo el año, para juveniles y adultos, indica un dominio de estómagos llenos y semillenos; así como, el índice de vacuidad no superó el 30% en ninguno de los dos grupos.
- 6)- Los métodos cualitativos señalaron 3 tipos de alimentos importantes de acuerdo a la abundancia manifestada en los estómagos: copépodos, dinoflagelados y diatomeas.
- 7)- La zona estudiada se caracterizó por presentar peces en buena condición física con estómagos en su mayoría llenos y semillenos, amplios depósitos de grasas y casi todos inmaduros sexualmente o en recuperación, lo que podría sugerir que fuese un área de alimentación intensiva para esta sardina, preparándose así para el crecimiento y madurez.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su sincero agradecimiento a los señores RAFAEL SALAZAR, PEDRO MATA del Departamento de Biología Pesquera, a todo el personal del barco "Guaiquerí II" y de manera muy especial al señor LUIS SA-

LAZAR, Técnico Pesquero del MAC, quienes con su valiosa experiencia ayudaron en las labores de campo. Asimismo, se resalta que este trabajo forma parte del proyecto general "Estudio de la Biología, Ecología y Pesquería de la sardina, *Sardinella aurita*, de la región nororiental de Venezuela" subvencionado mediante un Convenio MAC-UDO.

REFERENCIAS

- BAYLIFF, W. 1963. The food and feeding habits of the anchoveta *Cetengraulis mysticetus* in the Gulf of Panamá. *Bull. Inter. Amer. Trop. Tuna Comm.* 6: 391-459.
- BENNET, P. 1967. Some observations on the fishery and biology of *Sardinella fimbrita* (Vol) at Vizhingan., *Indian J. Fish.* 14 (1-2): 145-158.
- BERHAUT, J. 1973. Biologie des stades juveniles de Teleosteens Mugilidae *Mugil auratus* Risso, 1810 *Mugil capito* Cuvier, 1829 et *Mugil salines* Risso, 1810. *Acuaculture.* 2: 251-266.
- BRUZUAL, M. 1984. Aspectos alimenticios de la sardina *Sardinella aurita* (Valenciennes, 1847) (Pisces: Clupeidae) de los Golfos de Cariaco y Santa Fe, Estado Sucre, Venezuela. *Trabajo de grado Lic. Biología U.D.O., Cumaná.*
- CERVIGON, F. 1966. *Los peces marinos de Venezuela.* Monografía N° 11. Fundación La Salle de Ciencias Naturales. Caracas, 436 pp.
- CERVIGON, F. 1980. *Ictiología Marina.* Ed. Arte. Caracas, 358 pp.
- DE MONTES, M. 1952. Nota sobre alimentação de alevines de "Sardinha legitima" on "verdadeira". *Bol. Inst. Oceanogr. Universidad de São Paulo.* 3 (1-2): 161-169.
- DHULKHED, M. 1970. The food of small-sized oil sardine of the Mangalore area. *Indian J. Fish.* 17 (1-2): 111-115.
- ETCHEVERS, S. 1974. Variaciones morfométrico-merísticas, biología y tamaño mínimo del stock de sardinas en el noriente de Venezuela. *Bol. Cient. Tecn. S.R.M.,* 1 (3): 1-82.
- FAO, 1974. Methods of resource investigation and their application. *FAO. Fisheries Technical. Pa-*
- per N° 115 Revision 1. Rome.* 35-43.
- GARCIA, O., M. F. HUQ & I. RAMIREZ DE A. 1985. Aspectos alimenticios de *Sardinella aurita* Valenciennes, 1847 (Pisces: Clupeidae) de los alrededores de la Isla de Margarita, Estado Nueva Esparta, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr., U.D.O.* 24 (1-2): 31-42.
- GINES, H. 1972. Carta Pesquera de Venezuela. *Monografía N° 16. Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Caracas.*
- GRIFFITHS, R. & J. SIMPSON. 1972. Afloramiento y otras características oceanográficas de las aguas costeras de Venezuela. *Sr. Rec. y Explot. Pesq. MAC.* 2: 5-28.
- HARDER, W. 1958. The intestine as a diagnostic character identifying certain clupoids (Engraulidae, Clupeidae, Dussumeriidae); and as a morphometric character for comparing anchoveta (*Cetengraulis mysticetus*) populations. *Bull. Inter. Amer. Trop. Tuna Comm.* 2 (8): 381-388.
- HOLDEN, M. J. & D.F.S. RAITT, 1974. Manual of Fishery Science. Part. 2. Methods of Resource Investigation and their applications. *FAO. Fish. Tech. Paper* 115: 35-43.
- KING, D. & P. MACLEOD. 1976. Comparison of the filtering mechanism of pilchard, *Sardinops ocellata* and anchovy *Engraulis capensis* off south West Africa. 1971.-1972. *Rep. South Africa Dep. Ind. Sea Fish. Branch. Invest.* 111: 1-29.
- LAZARUS, S. 1977. Observations on the food and feeding habits of *Sardinella gibbosa* from Vizhingan. *Indian J. Fish.* 24 (1-2): 107-112.
- LAGLER, R., J. BARDACH, R. MILLER & D. PASSINO. 1977. *Ichthyology.* John Wiley and Sons. New York.
- MARTIN, F. & G. GONZALEZ., 1959. Observaciones y notas sobre la explotación de la sardina *Clupanodon pseudohispanicus*. (Poey) en Venezuela. *Proc. World. Sci. Meet. Biol. Sardines and Re. Spe. Rome. Background Paper* 9: 1-22.
- NIKOLSKII, G. 1963. *The ecology of Fishes.* Academic Press, New York.

- OKERA, W. 1973. The food of two species of sardines *Sardinella gibbosa* (Blecker) and *Sardinella albella* (Valenciennes) in east African Waters. *J. Mar. Biol. Ass. (India)*. 115 (2): 632-651.
- OROPEZA, A. 1984. Aspectos alimenticios de la sardina *Sardinella aurita* (Valenciennes, 1874) (Pisces: Clupeidae) de la costa norte de la Península de Paria, Estado Sucre, Venezuela. *Trabajo de grado. Lic. Biol. U.D.O. Cumaná*.
- PILLAY, T. 1952. A critique of the Methods of Food of Fishes *J. Zool. Soc. India*. 4 (2): 185-200.
- SANDSTROM, O. 1980. Selective feeding by Baltic Herring. *Hidrobiología* 69 (3): 199-207.
- SOKAL, R. y ROHLF. 1979. *Biometría*. H. Blume, Madrid. 832 pp.
- STEEL, R. & J. TORRIE. 1960. *Principles and procedures in Statistics*. Ed. McGraw Hill. New York, 481 pp.
- WHITEHEAD, P. 1973. The Clupeoid Fishes of the Guianas. *Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Zool.) Suppl. London*. 3-220.

(Manuscrito recibido el 26 de Octubre de 1988).