

VARIACION ESTACIONAL DE *SAGITTA EUNERITICA* (CHAETOGNATHA) EN LA LAGUNA DE AGIABAMPO, MEXICO

S. GÓMEZ-AGUIRRE*
C. RIVERO—BELTRÁN**

RESUMEN

Sagitta euneritica Alvariño, 1961, (Chaetognatha), fue registrada durante un ciclo anual en la Laguna de Agiabampo, Sonora, México ($109^{\circ}15' W$: $26^{\circ}20' N'$). Su máxima abundancia se observó en octubre y la mínima en mayo, mostrando tallas inferiores a las obtenidas por otros autores en regiones neríticas vecinas. Individuos de tallas pequeñas dominaron en mayo y los grandes y maduros en febrero a temperaturas entre 22 y $29^{\circ}C$ y clorinidades de 19 a 22‰ . Sus máximas capturas ocurrieron entre valores de 3 a 4 ml/l de oxígeno disuelto.

Palabras clave: *Sagitta euneritica* (Chaetognatha), Agiabampo, México.

ABSTRACT

Sagitta euneritica Alvariño, 1961 (Chaetognatha), was recorded during one yearly cycle at the Lagoon of Agiabampo, Sonora, Mexico ($109^{\circ}15' W$: $26^{\circ}20' N'$). Maximum abundance was observed in October and minimum abundance was observed in May; the sizes were smaller than those recorded by other authors in neighbouring neritic areas. Smaller individuals were dominant in May and large and mature ones dominated in February, at temperatures between 22 - $29^{\circ}C$ and chlorinity of 19 - 22‰ . The maximum captures were recorded at 3 - 4 ml/l of dissolved oxygen.

Key words: *Sagitta euneritica* (Chaetognatha), Agiabampo, Mexico.

INTRODUCCION

El estudio de los quetognatos de los mares mexicanos ha sido escaso. Alvariño 1963, se refirió a los epiplanctónicos del Mar de Cortés; Alvariño 1964, se ocupó de su zoogeografía, en particular, de la región de California; Laguarda-Figueras 1965, presentó una contribución sobre los quetognatos de la región de Sinaloa; en 1969 en el Instituto de Biología de la UNAM, en su entonces Departamento de Ciencias del Mar y Limnología.

* Instituto de Biología, UNAM, Apdo. Postal 70-153, 04510 México, D. F.

** Dirección General de Oceanografía, Secretaría de Marina, México, D. F.

logía, se dirigieron varias tesis profesionales sobre la biología y ecología de los quetognatos de los sistemas estuarinos del noroeste (Rivero Beltrán, 1972; Pantoja Vega, 1973; Vásquez Córdoba, 1973), como apoyo a los estudios de la dinámica del plancton que formaba parte de los proyectos de Ecología de Lagunas Costeras auspiciados por la UNAM y la SRH (Secretaría de Recursos Hídricos) a través del contrato de estudios EI-69-63. Recientemente, Alvariño, 1985, se volvió a referir a la distribución y abundancia de quetognatos de la región de California, con especial énfasis a la depredación de larvas de peces.

Sagitta euneritica Alvariño, 1961 (Lám. 1), se incluye en el grupo 'eunerítico' que lo integran nueve especies con características afines; se distribuye en la región nerítica del Pacífico americano, desde los 45° Norte hasta América Central.

El interés de conocer el comportamiento estacional de *S. euneritica* ha sido el comprender su relación con las comunidades de plancton y el posible papel depredador de las fases larvarias de *Penaeus* spp. que tienen su sitio de crianza en los sistemas estuarinos del noroeste de México, de cuyos estudios especiales se ocupó Cabrera Jiménez, 1970.

AREA DE ESTUDIO

La Laguna de Agiabampo (Fig. 1), está situada en los límites de los Estados de Sonora y Sinaloa (109°15' W y 26°20' N), la forman tres grandes esteros: Bamocha al norte, Bacorehuis al este y Gitzamuri al sur, que fueron originados por el antiguo delta del Río Fuerte que migró al sur quedando totalmente separado. La laguna se comunica con el Golfo de California por una sola boca de aproximadamente 1 m.n. y con profundidad de 12 m, en posición central, limitada al norte por la Isla Punta Norte y al sur la Isla Partida, ambas son grandes barras arenosas; de la boca se proyectan canales de marea hacia cada estero. En el Estero de Bacorehuis se presenta una depresión de aproximadamente 8 m de profundidad, cerca de su área central; en el Estero de Gitzamuri se reconoce otra depresión con aproximadamente 11 m de profundidad al suroeste de la Punta Gitzamuri. Bamocha es el estero más somero de 1.3 m de profundidad media.

Por su posición geográfica, Agiabampo forma parte de la zona desértica; hacia la región interior de Agiabampo dominan las llanuras de aluvión y hacia la costa y al norte son frecuentes las dunas activas, mismas que prevalecen en sus dos barras. Por las anteriores condiciones y la carencia de afluentes continentales, la Laguna de Agiabampo funciona como un estuario negativo. Sus características geológicas han sido descritas por Ayala-Castañares *et al.* 1970; las hidrológicas por Arenas Fuentes, 1970; y las planctológicas por Gómez Aguirre *et al.*, 1970, y Gómez Aguirre, 1981.

MATERIAL Y METODO

Los quetognatos se tomaron de la colección de muestras del proyecto de Planctología de los Planes Piloto Yávaros-Escuinapa, correspondientes a los meses de mayo de 1969, octubre de 1969 y febrero de 1970. En cada ocasión se hicieron 21 estaciones de distribución y tres estaciones de muestreos continuos, como se señala en la figura

1. Se usaron redes cónicas de malla de 303 micra, en arrastres manuales de 5 minutos a velocidad aproximada de 3 nudos. Los quetognatos se separaron de las muestras con auxilio de microscopía simple y se conservaron en formalina al 5% en agua de mar. La identificación se hizo siguiendo a Alvariño, 1963. De la cuantificación de especímenes se calculó su densidad por m^3 ; se midieron la longitud total y se estimó el porcentaje caudal para conocer las clases o estados de desarrollo, conforme con Hosoe y Suárez Caabro, 1965 y Fagetti, 1958. Los especímenes torcidos o incompletos se descartaron.

RESULTADOS

Los ejemplares de *Sagitta euneritica* estudiados presentaron tallas de 1 a 12 mm, incluyendo la aleta caudal; la región caudal representó del 25 al 35%. El cuerpo translúcido aumentó en los especímenes maduros; su anchura de la cabeza a la región caudal es la misma, salvo cuando el intestino presenta alimento (copépodos, larvas de crustáceos, misis, postmisis, larvas de moluscos, etc.). Fue frecuente observar diferentes estados de desarrollo de los ovarios de *S. euneritica*, con óvulos pequeños.

ABUNDANCIA Y DISTRIBUCION (Tabla 1, Figs. 2, 3 y 4)

En las colectas de mayo de 1969 (Fig. 2), se registró un máximo de 83 sagitas/ m^3 en la estación 9, próxima a la Boca de Agiabampo en el Estero de Gitzamuri y la mínima en la estación 21, en el interior de Estero de Bocorehuis, con 8 sagitas/ m^3 . En los registros continuos de la estación 1, el comportamiento de la densidad de quetognatos fue de 135 sagitas/ m^3 la máxima, a las 8 hs y la mínima de 26 sagitas/ m^3 , a las 12 hs. En la estación 15, situada en el extremo interno del Estero de Bocorehuis, no se registraron.

En el mes de octubre de 1969 (Fig. 3), se registró un máximo de 296 sagitas/ m^3 en la estación 16 y una mínima de 15 sagitas/ m^3 en la estación 17; en este mes la distribución de los quetognatos se observó más amplia. De los muestreos continuos, la mayor densidad ocurrió a las 10 hs con 61 sagitas/ m^3 ; a las 14 hs se redujo a 50 y a las 18 hs no incidieron. En la estación 15 la mayor densidad ocurrió a las 13 hs con 43 sagitas/ m^3 . A las 9:30 hs se registraron sólo 6 y a las 17 hs desaparecieron.

En el mes de febrero de 1970 (Fig. 4), *S. euneritica* sólo se registró en un 50% de las estaciones. En la estación 14 ocurrió la más alta densidad de población con 418 sagitas/ m^3 ; en el Estero de Gitzamuri la densidad osciló entre 101 y 300 sagitas/ m^3 . La mínima ocurrió en la estación 21 con 11 sagitas/ m^3 . Gran parte de Bocorehuis y Bamocha mostraron escasez de quetognatos.

FRECUENCIA DE LOS DIFERENTES ESTADOS DE *S. euneritica*.

Las clases de talla de *S. euneritica* en la Laguna de Agiabampo se observaron de tamaños menores a los que cita Alvariño, 1963, motivo por lo que se agrupan, de acuerdo con el tamaño y el desarrollo de las gónadas, de la siguiente manera:

- Estado I, de 1 a 3 mm LT
- Estado II, de 4 a 6 mm LT
- Estado III, de 7 a 9 mm LT
- Estado IV, de 10 a 12 mm LT

La mayor abundancia y más amplia distribución de *S. euneritica* en la Laguna de Agiabampo se observó en el mes de octubre, con el Estado II como talla predominante, seguida de los Estados I y III. los quetognatos en Estado IV estuvieron escasos.

En febrero los datos consignaron la mayor abundancia en zonas muy localizadas de la laguna. El Estado III fue el dominante y el menos significativo fue el Estado II.

Para el mes de mayo la población se redujo notablemente. La talla dominante estuvo dada por el Estado II seguida de los Estados I y III y ausencia de quetognatos del Estado IV.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

1. En el ciclo anual estudiado, 1969-1970, *S. euneritica* fue la única especie de quetognato colectado en la Laguna de Agiabampo.
2. Las tallas de los ejemplares fueron menores que las que cita Alvariño, 1963, para el Golfo de California y sólo en un 30% se semejan a las anotadas por Laguarda Figueras, 1965, para la costa de Sinaloa. Atribuimos lo anterior a la influencia del medio especial que define al sistema como un estuario negativo, en segundo término pueden ser producto de las diferentes técnicas de colecta.
3. La abundancia y distribución de *S. euneritica* varió en cada época, lo que es atribuible a los cambios abióticos como son la temperatura, la salinidad y el oxígeno disuelto y concomitantemente a los factores bióticos como la disponibilidad de alimento y la presencia de depredadores. En el primer caso la tendencia es al aumento de la población de quetognatos y en el segundo a su disminución, hechos que son comprobados al asociarlos con el ctenóforo *Pleurobrachia bachei* (Gómez Aguirre, 1981; Signoret de Brailovsky, 1975).
4. La mayor ocurrencia de quetognatos se observó en octubre, con predominio de estados juveniles que se concentran en los extremos interiores de la laguna.
5. Los datos de la época invernal (febrero 1970), indicaron un período de abundancia de individuos del Estado I y de los Estados III y IV, lo que está indicando que la reproducción de *S. euneritica* está asociada al gradiente de temperatura.
6. Los resultados del período primaveral (mayo 1969), confirman la observación anterior: los Estados I y II son los dominantes.
7. De los exámenes de los ejemplares se apreció la preferencia alimentaria que estuvo compuesta principalmente por cópípodos (*Acartia* spp.), larvas nauplio, misis y postmis y larvas de moluscos. No se observó que consumieran larvas de Brachyura y Anomura. Las mayores densidades de quetognatos (200 a 400 sagitas/m³), se encontraron en valores variables de 30 a 219 mg/m³ (peso seco) de sestón y las mínimas en las comunidades con presencia de *Pleurobrachia bachei*.
8. Por la distribución de quetognatos del Estado I en la Laguna de Agiabampo, se deduce que estos provienen de la zona nerítica y su reclutamiento a la laguna se

manifiesta más intenso en los meses de octubre y febrero. El Estado II es resultado del desarrollo ontogénico en la propia laguna.

9. La presencia y distribución de los Estados III y IV de *S. euneritica*, principalmente en el interior de los Esteros de Gitzamuri y Bacorehuis sugiere que estos penetran a través de las aguas profundas que afloran y se derraman estero adentro por el efecto de la marea.
10. Los individuos del Estado IV se presentaron con relativa abundancia únicamente en el mes de febrero, en puntos muy localizados que pueden delimitar los lugares de afloramiento de aguas neríticas circunscritos a las depresiones de Gitzamuri y Bacorehuis.

Los resultados hasta hoy obtenidos permiten definir la Laguna de Agiabampo como un área exclusivamente trófica y de crecimiento de la población de *Sagitta euneritica* del Golfo de California. Se estima necesario contar con más estudios sobre su biología y su papel en la Ecología de los sistemas estuarinos.

RECONOCIMIENTOS

A los colaboradores en los trabajos de campo Drs. Virgilio Arenas, César Flores, Armando Ortega, Hermilo Santoyo, Alfredo Martínez; en los procesos de laboratorio al Dr. Alejandro Villalobos y Jorge Cabrera, a la Mtra. Margarita Bravo y Mtro. Rafael Lamothe del Laboratorio de Helmintología "Eduardo Caballero" por sus auxilios en la consulta de técnicas.

LITERATURA CITADA

ALVARÍÑO, A., 1963. Quetognatos epiplancóticos del Mar de Cortés. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* 34: 97-203.

_____, 1964. Zoogeografía de los quetognatos, especialmente de la Región de California. *Ciencia* 23(2): 51-74.

_____, 1985. Predation in the plankton realm, mainly with reference to fish larvae. *Inv. Mar. CICIMAR*, Vol. 2, núm. esp. 1: 1-122.

ARENAS FUENTES, V. 1970. Informe final de las investigaciones correspondientes a hidrología y productividad de los Planes Piloto de Escuinapa y Yávaros. Inst. Biol. Informe Técnico 2. Contrato de Estudios EI 69-93, UNAM-SRH: 191-233.

AYALA CASTAÑARES, A., M. GUTIÉRREZ Y V. M. MALPICA, 1970. Informe final de los estudios de Geología Marina en las regiones de Yávaros, Son., Huizache y Caimanero, Sin. y Agiabampo, Sin., durante la primerra etapa. Inst. Biol. Informe Técnico 2. Contrato de Estudios EI 69-93, UNAM-SRH: 3-190, 10 Figs., 3 Tab.

CABRERA, J., 1970. Informe sobre los programas de Biología del Camarón en los Planes Piloto Escuinapa y Yávaros. Inst. Biol. Informe Técnico 2. Contrato de Estudios EI 69-93, UNAM-SRH: 384-409, 2 Figs.

FAGETTI, E., 1958. Investigaciones sobre quetognatos colectados especialmente frente a la costa central y norte de Chile. *Rev. Biol. Mar.* 8(1, 2, 3): 25-82.

GOMEZ-AGUIRRE, S., C. FLORES, S. LICEA, H. SANTOYO Y A. MARTÍNEZ, 1970. Informe final de la segunda etapa de los estudios del plancton en los Planes Piloto Escuinapa-Yávaros: Conclusión del primer ciclo anual. Inst. Biol. Informe Técnico 2. Contrato de Estudios EI 69-93, UNAM-SRH: 234-286, 8 Figs.

_____, 1981. Comunidades planctónicas representativas de estuarios y lagunas costeras del norte de México (105-110° W y 22-27° N), en los años de 1968 a 1973. Tesis doctoral, Div. Est. Posgrado Facultad de Ciencias, Univ. Nal. Autón. México: 1-122 pp., 37 Figs., 3 Tab., 18 Láms.

HOSOE, K. Y J. A. SUÁREZ-CAABRO, 1958. Biometría en el estudio de los quetognatos. *In: Symposium sobre Plancton*. Centro de Cooperación Científica de la UNESCO para la América Latina: 85-92.

LAGUARDÁ-FIGUERAS, A., 1965. Contribución al conocimiento de los quetognatos de Sinaloa. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México*. 36(1, 2): 215-228, 12 Figs., 1 Tab.

PANTOJA VEGA, A., 1973. Abundancia de quetognatos en las Bocas de Barrón y Chametla, Sinaloa, México. Tesis Prof. Facultad de Ciencias, Univ. Nal. Autón. México: 1-32, 10 Figs., 12 Tab.

RIVERO BELTRÁN, C., 1971. Contribución al conocimiento de la ecología de *Sagitta euneritica* Alváriño, 1961 (Chaetognatha) de la Laguna de Agiabampo, Son./Sin., México. Tesis Prof. Facultad Ciencias, Univ. Nal. Autón. México: 1-37 pp.

SIGNORET DE BRAILOVSKY, J., 1975. Plancton de Lagunas Costeras XIII. *Pleurobrachia bachei* Agassiz, de la Laguna de Agiabampo. *Rev. Lat.-Amer. Microbiol.* 17: 249-254, 8 Figs.

VÁZQUEZ CÓRDOBA, M. C., 1973. Quetognatos en dos localidades de la costa mexicana del Océano Pacífico. Su relación con elementos abióticos del ambiente y con postlarvas de camarón. Tesis Prof. Esc. de Biología, Univ. Autón. Estado de Morelos: 1-27 pp., 13 Figs.

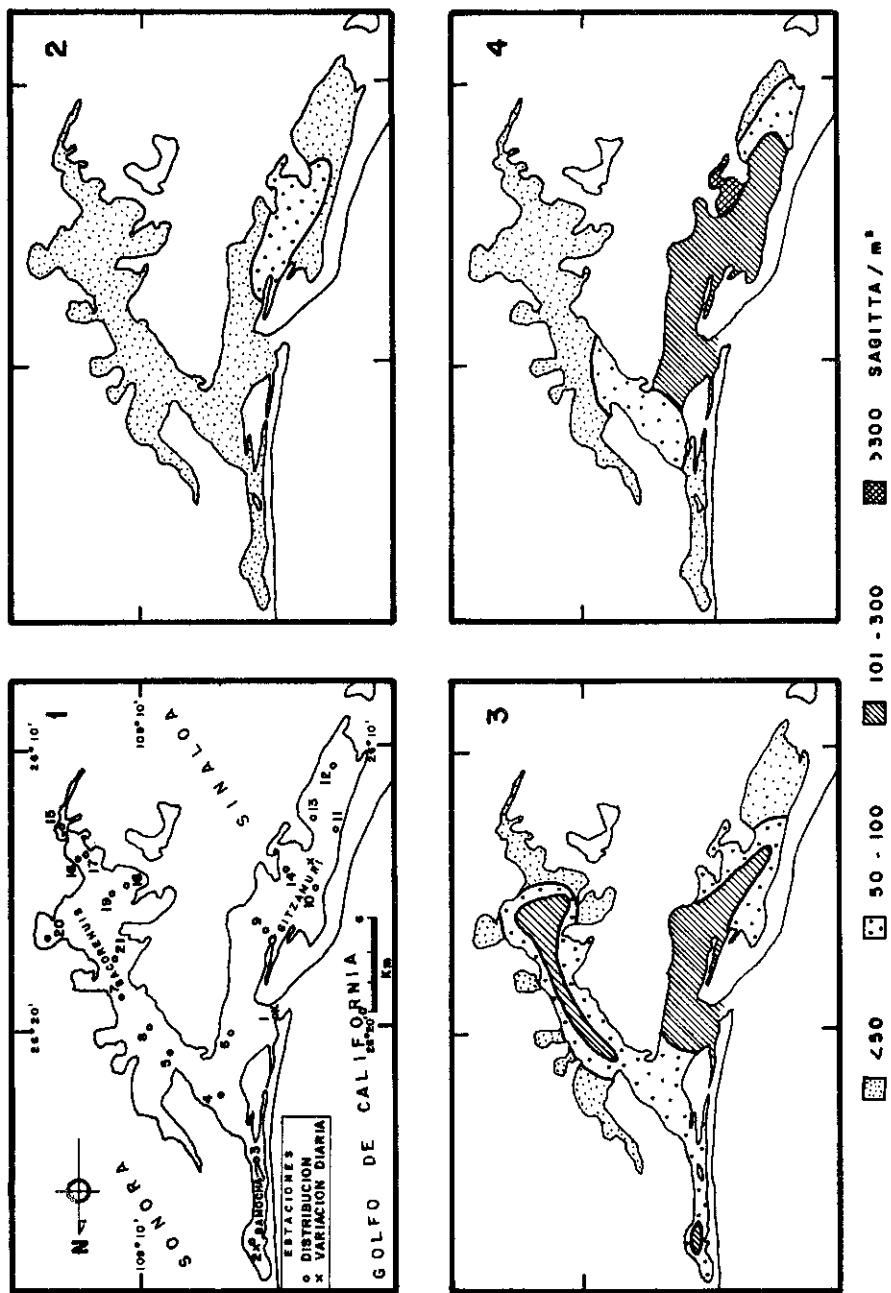
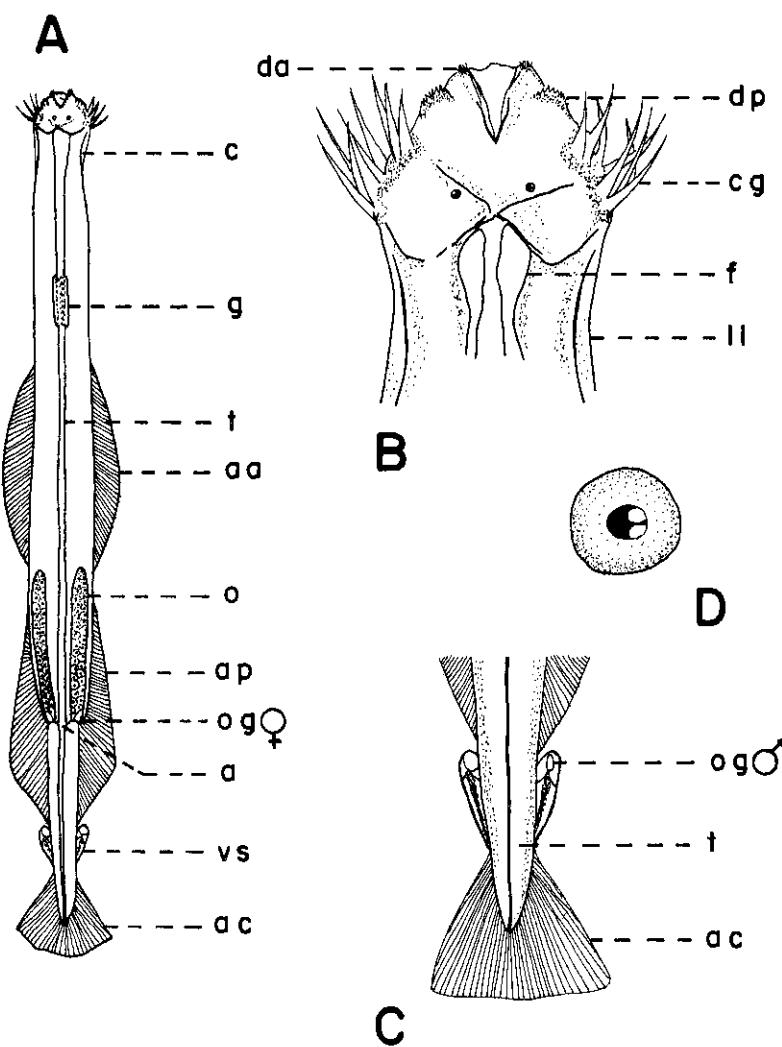


Fig. 1. Mapa de la Laguna de Agiabampo, límite de los Estados de Sonora y Sinaloa, con la posición de las estaciones de muestras y observaciones. Fig. 2. Abundancia y distribución de *Sagitta euneritica* en el mes de mayo de 1969. Fig. 3. Abundancia y distribución de *Sagitta euneritica* en el mes de febrero de 1970. Fig. 4. Abundancia y distribución de *Sagitta euneritica* en el mes de octubre de 1969.

Fig. 1. Mapa de la Laguna de Agiabampo, límite de los Estados de Sonora y Sinaloa, con la posición de las estaciones de muestras y observaciones. Fig. 2. Abundancia y distribución de *Sagitta euneritica* en el mes de mayo de 1969. Fig. 3. Abundancia y distribución de *Sagitta euneritica* en el mes de febrero de 1970. Fig. 4. Abundancia y distribución de *Sagitta euneritica* en el mes de octubre de 1969.

LAMINA 1



Lám. 1. *Sagitta euneritica* Alvariño 1961. A) Detalle general del cuerpo; B) Regióncefálica; C) Segmento caudal, y D) Detalle del ojo izquierdo. (a = ano, aa = aleta anterior, ac = aleta caudal, ap = aleta posterior, c = cuello, cg = ganchos, da = dientes anteriores, dp = dientes posteriores, f = faringe, g = ganglio, ll = collarrete, o = ovario, og = orificio genital, t = tubo digestivo, ts = testículo, vs = vesícula seminal).

TABLA I

Registro estacional de *Sagitta eunericitas* y estimación de individuos por metro cúbico en la Laguna de Agiabampo, Son/Sin.

Estación tallas →	Mayo de 1969						Octubre de 1969						Febrero de 1970					
	I 1-3	II 4-6	III 7-9	IV 10-12	No total mm.	/m ³	I 1-3	II 4-6	III 7-9	IV 10-12	No total mm.	/m ³	I 1-3	II 4-6	III 7-9	IV 10-12	No total mm.	/m ³
1	27	3	0	0	30		101	26	0	0	127		167	47	0	0	0	214
2							93	117	6	0	216							
3							13	16	9	0	38							
4							25	36	0	0	61							
5	8	15	3	0	26		22	35	36	0	93		73	0	7	7	87	
6	10	13	15	0	38		37	66	15	0	118		26	52	156	29	263	
7	0	12	13	0	25		21	149	63	0	233							
8	2	3	7	0	12		12	6	12	0	30							
9	28	42	12	0	83			60	68	0	128							
10	21	21	0	0	42		7	47	22	0	76		6	6	77	56	145	
11	42	27	0	0	69		76	151	43	0	270		108	15	118	10	252	
12	5	13	0	0	18								28	5	10	0	43	
13							22	5	0	0	27							
14	23	33	0	0	56		15	42	35	0	92		0	4	297	117	418	
15							16	16	5	0	37							
16							89	201	6	0	296							
17							7	8			15							
18							18	6			24							
19							9	55	9	0	73		0	5	10	0	15	
20							8	70	34	0	112							
21	0	4	4	0	8		43	22	7	0	72		11	0	0	0	11	
REGISTRO CONTINUO																		
Estación 1													89	23	0	0	0	112
08:00 Hs	51	84	0	0	135													
10:00 Hs							20	41	0	0	61							
11:00 Hs	7	15	4	0	26													
14:00 Hs	50	35	0	0	85		31	19	0	0	50							
17:00 Hs	28	43	0	0	71													
18:00 Hs																		
Estación 15													1	4	0	1	6	
09:30 Hs													20	21	2	0	43	
13:00 Hs																		
17:00 Hs																		
Estación 2																		
08:00 Hs																		
12:00 Hs																		
16:00 Hs																		
TOTALES	302	363	58	0	723		676	1199	372	1	2248		508	157	635	220	1520	