

DESARROLLO ANUAL Y REPRODUCCION DE *ACHELIA ECHINATA* HODGE, 1864 (PYCNOGONIDA)

por

Tomàs Munilla Leôn

Departamento de Zoología, Universidad Autónoma de Barcelona,
Bellaterra, Barcelona, España

Résumé

Nous avons étudié, au cours de l'année 1975, le cycle biologique du Pycnogonide *Achelia echinata* Hodge. Les spécimens étaient récoltés dans la Cala Bona (Blanes, Gerona, Espagne) sur l'algue *Halopteris*. Nous avons obtenu le cycle reproducteur et déterminé la durée des principaux stades du développement de l'espèce, à l'exception de la période larvaire. Nous avons également observé trois étapes d'incubation embryonnaire.

Introduccion

Hasta el momento, pocos han sido los estudios efectuados sobre el ciclo biológico o el ciclo reproductor de los Picnogónidos. Algunas referencias sobre el tema vienen citadas en nuestro anterior trabajo (Munilla, en prensa).

Sin embargo, recientemente, ha aparecido un artículo sobre biología reproductora de los Picnogónidos británicos (Jarvis and King, 1978). Curiosamente, en dicho trabajo y en relación con la especie que estamos tratando, aparecen unos datos que son muy distintos de los que nosotros hemos obtenido. Por ejemplo, dichos autores indican que las formas juveniles aparecen en Abril y que presentan su máximo en Agosto, justamente lo contrario de lo que nosotros hemos apreciado aquí. Sin duda, dichas diferencias serán debidas a las distintas condiciones ambientales en que se hallan las picnogocenosis estudiadas.

Material y metodos

Nuestro estudio se ha realizado principalmente en la Cala Bona (Blanes, Gerona), si bien hemos visitado otras estaciones de distintas características ambientales, por lo cual, los datos obtenidos en estas últimas no los consideramos.

Las prospecciones se han realizado sobre la picnogonifauna existente en el alga parda *Halopteris* (L.), entre 1,5 y 4 m de profundidad. Las muestras recogidas fueron trasladadas y sumergidas en el laboratorio en agua de mar. Al cabo de doce horas, empezamos a recolectar individuos, tanto superficialmente como entre los folíolos alguícolas.

El periodo de tiempo que abarca el presente estudio es de varios años, como se detalla en las tablas cronológicas que exponemos en el apartado de resultados. Pero el único año en que poseemos datos de todos los meses es el comprendido entre Febrero de 1975 y Enero de 1976, periodo de tiempo en el que hemos basado nuestros trabajos.

Por otra parte, hemos de decir que las muestras del día con menos de 100 individuos han sido desestimadas ; que las distintas especies de las muestras han sido clasificadas siguiendo las claves de Stock (1968) ; y que los datos aportados en el presente estudio completan ampliamente a los expuestos por De Haro (1978).

RESULTADOS

Inicialmente, exponemos las tablas cronológicas con los datos obtenidos en todas las estaciones muestreadas (Tabla I).

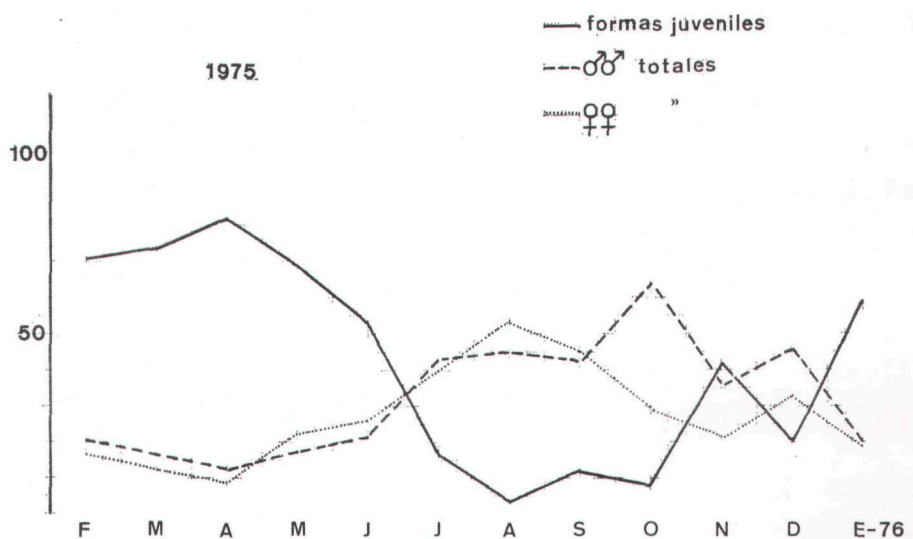


GRAFICO 1

Formas juveniles y adultos de *Achelia echinata* (porcentajes).

Después, presentamos dos gráficos que nos han ayudado mucho a clarificar el ciclo anual de la especie. En el primero mostramos los porcentajes de las formas de desarrollo a lo largo del año, y en el segundo, las formas adultas reproductoras.

A la vista de los datos anteriores, vamos a intentar profundizar en el ciclo de la especie.

Las primeras apariciones de los machos ovigeros, que a su vez son indicativos de la reproducción, ocurren en la primera quincena de Agosto, a partir de la cual van aumentando hasta alcanzar el

TABLA I,
Datos cronológicos obtenidos en distintas estaciones de *Achelia echinata*.

| Fecha | Machas ovigeros | Machos no ovigeros | Hembras con huevos | Hembras sin huevos | Formas juveniles | No | Portense del total | Lugar | Substrato |
|------------|-----------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|-----|--------------------|------------------|--------------------|
| 12-VIII-74 | 1 | 35 | 22 | 15 | 24 | 97 | 40,92 | C. Bona | <i>Halopteris</i> |
| 19-YIII-74 | 8 | 10 | 17 | 2 | 5 | 42 | 41,58 | » | » |
| 26-VIII-74 | 26 | | 9 | 11 | 1 | 47 | 47,0 | » | » |
| 2-IX-74 | 22 | 7 | 39 | 9 | 4 | 81 | 41,54 | » | » |
| 15-IX-74 | | 1 | 2 | 1 | 3 | 7 | 6,93 | L'Escala | » |
| 30-I-75 | 1 | 2 | | | 12 | 15 | 48,39 | C. Bona | » |
| 29-II-75 | 17 | 15 | 24 | 1 | 102 | 159 | 64,11 | » | » |
| 20-III-75 | 6 | 3 | 6 | | 12 | 57 | 37,5 | » | » |
| 13-IV-75 | 10 | 9 | 3 | 3 | 10 | 65 | 42,76 | » | » |
| 20-IV-75 | 2 | 6 | 2 | 3 | 54 | 67 | 46,2 | » | » |
| 6-V-75 | | 4 | | 11 | 16 | 61 | 43,87 | » | » |
| 14-V-75 | 1 | 13 | | 12 | 55 | 81 | 47,64 | » | » |
| 21-V-75 | | 3 | 1 | 2 | 8 | 15 | 17,86 | » | » |
| 28-V-75 | 3 | 13 | | 15 | 12 | 73 | 53,28 | » | » |
| 3-VI-75 | | 23 | | 23 | 38 | 84 | 64,12 | » | » |
| 11-VI-75 | | 23 | 4 | 23 | 56 | 106 | 56,99 | » | » |
| 26-VII-75 | | 10 | 1 | 20 | 10 | 41 | 11,11 | » | » |
| 3-VII-75 | | 18 | 1 | 27 | 14 | 60 | 39,38 | Sta. Cris | » |
| 16-VII-75 | | | | | 1 | 1 | 4,0 | L'Escala | <i>Halopteris</i> |
| 16-VII-75 | 1 | 23 | 2 | 20 | 9 | 55 | 38,73 | C. Bona | » |
| 21-VII-75 | | 29 | 9 | 17 | 3 | 58 | 41,72 | S. Miquel | <i>H. scoparla</i> |
| 23-VII-75 | | 13 | 2 | 14 | 1 | 30 | 31,58 | C. Bona | <i>Halopteria</i> |
| 28-VII-75 | 1 | 45 | 7 | 50 | 14 | 117 | 37,74 | Sta. Cris | » |
| 31-VII-75 | | | 1 | 4 | | 5 | 33,33 | C. Bona | <i>Posidonia</i> |
| 3-VIII-75 | 3 | 2 | 8 | 3 | | 16 | 22,22 | S. Miquel | <i>H. scoparia</i> |
| 6-VIII-75 | 1 | 3 | 4 | 5 | | 13 | 12,9 | C. Bona | <i>Halopteris</i> |
| 7-VIII-75 | 5 | 21 | 9 | 16 | 3 | 54 | 31,21 | Sta. Cris | » |
| 18-VIII-75 | 4 | | 2 | 2 | 1 | 8 | 90,0 | Frente St Miquel | <i>Posidonia</i> |
| 28-VIII-75 | 12 | 4 | 17 | 2 | 1 | 36 | 36,0 | C. Bona | <i>Halopteris</i> |
| 29-IX-75 | 11 | 3 | 14 | 1 | 4 | 33 | 25,38 | » | » |
| 17-X-75 | 27 | 7 | 14 | 1 | 4 | 53 | 37,59 | » | » |
| 29-X-75 | 4 | 4 | 6 | 1 | 5 | 20 | 12,9 | Sta. Cris | » |
| 12-XI-75 | 20 | 12 | 19 | | 38 | 89 | 28,08 | C. Bona | » |
| 18-XII-75 | 17 | 2 | 14 | | 8 | 41 | 31,74 | » | » |
| 15-I-76 | 5 | 7 | 12 | | 35 | 59 | 32,77 | » | » |
| 3-V-76 | 2 | 29 | 1 | 24 | 95 | 151 | 36,0 | » | » |
| 11-V-76 | | 1 | | | 4 | 5 | 8,2 | Sta. Cris | <i>Posidonia</i> |
| 19-V-76 | 1 | 21 | 4 | 17 | 44 | 87 | 34,8 | C. Bona | <i>Halopteris</i> |
| 11-V-76 | | 4 | | 4 | 5 | 13 | 26,5 | » | <i>Posidonia</i> |
| 1-VI-76 | | 69 | 5 | 98 | 44 | 216 | 39,13 | » | <i>Halopteris</i> |
| 21-VI-76 | | 47 | 4 | 52 | 26 | 129 | 34,77 | » | » |
| 6-VII-76 | | 80 | 2 | 77 | 20 | 179 | 37,36 | » | » |
| 13-VII-76 | | 88 | | 72 | 13 | 173 | 31,0 | » | » |
| 2-VIII-76 | | 39 | 3 | 34 | 1 | 77 | 17,03 | » | » |
| 21-IX-76 | 23 | 10 | 49 | 4 | 6 | 92 | 30,66 | » | » |
| 28-IX-76 | 19 | 13 | 13 | 3 | 13 | 91 | 23,82 | » | » |
| 5-X-76 | 11 | 7 | 20 | | | 38 | 21,59 | » | » |
| 7-X-76 | | 1 | | | 1 | 2 | 2,17 | S. Miquel | <i>H. scoparia</i> |
| 13-X-76 | 18 | 6 | 26 | 1 | 11 | 62 | 25,94 | C. Bona | <i>Halopteris</i> |
| 21-X-76 | 1 | 3 | 8 | 1 | 2 | 18 | 16,36 | » | » |
| 31-V-77 | 1 | 14 | 4 | 15 | 29 | 63 | 23,16 | » | » |
| 7-VI-77 | 1 | 41 | 8 | 56 | 41 | 147 | 31,1 | » | » |
| 15-VI-77 | | 1 | | 3 | | 4 | 4,17 | L'Escala | |

79,4 por ciento a mediados de Octubre, que constituye un máximo en el segundo gráfico. A partir de ese momento, el porcentaje desciende hasta un 64 por ciento a mediados de Noviembre. Este descenso lo interpretamos debido a la menor disponibilidad de óvulos maduros por parte de las hembras, si bien, éstas los siguen presentando continuamente. A partir de este mínimo, los machos ovígeros aumentan otra vez hasta mediados de Diciembre, alcanzando otro máximo con el

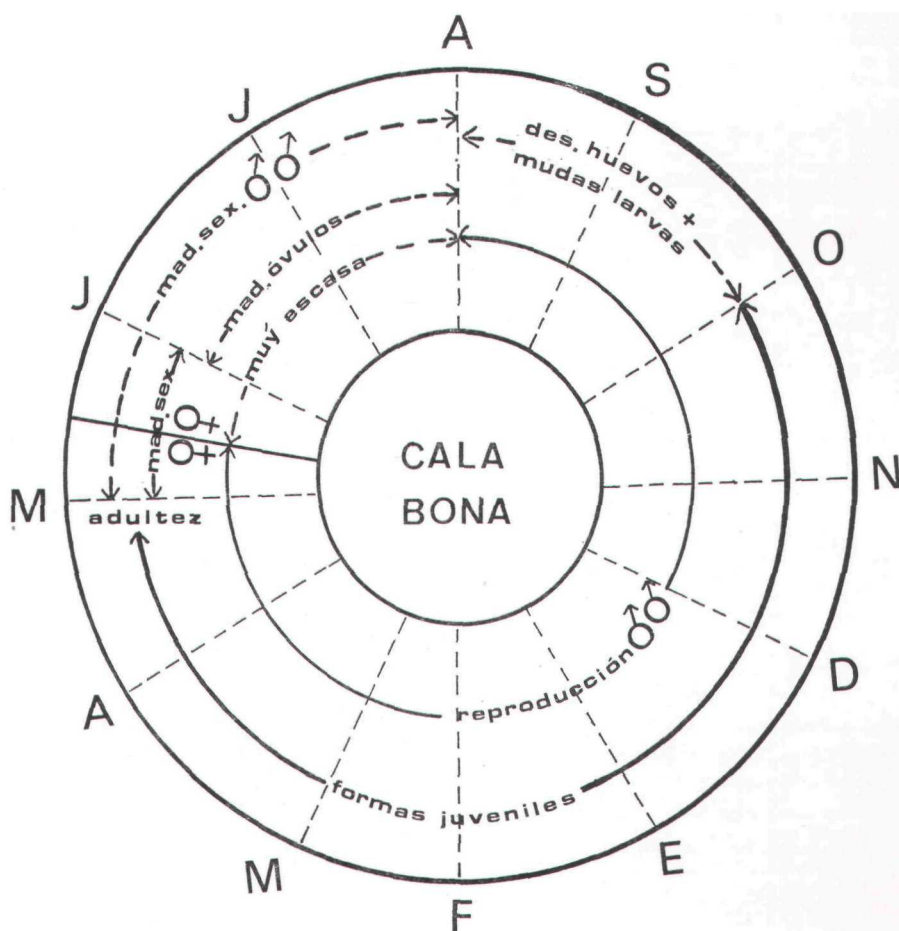
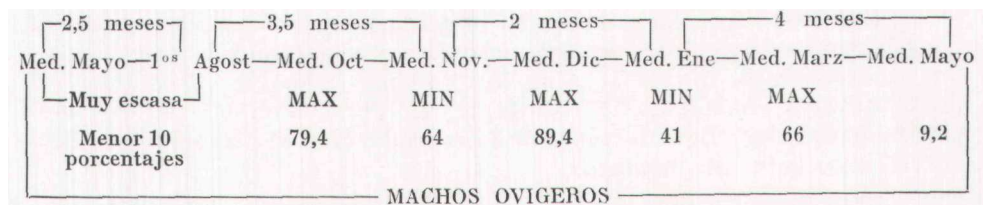


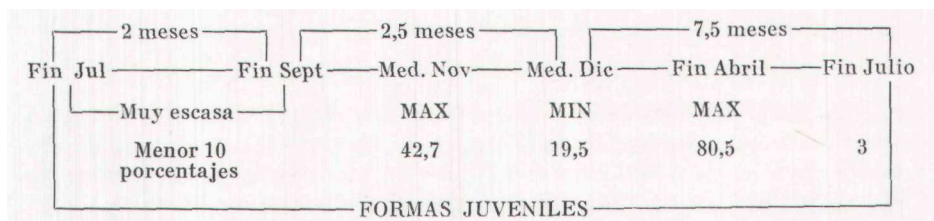
GRAFICO 2

Formas reproductoras de *Achelia echinata*. Los porcentajes están referidos al n° total de machos y hembras de la especie.

89,4 por ciento, para volver a descender bruscamente hasta el 41 por ciento a mitad de Enero, debido a la misma causa anteriormente expuesta. Acto seguido las hembras vuelven a tener la mayor parte de los óvulos fecundables, con lo cual, el porcentaje de machos ovígeros vuelve a subir al 66 por ciento, dándose otro máximo, para seguidamente descender de un modo brusco y llegar a mediados de Mayo al 9,2 por ciento. A partir de esta fecha y hasta primeros de Agosto la reproducción es muy escasa.



Fijémonos ahora en los datos correspondientes a las formas juveniles (Gráfico 1). En la última decena de Julio, la tasa de formas juveniles está por debajo del 10 por ciento, cota que no se supera hasta finales de Septiembre. A partir de entonces, su grado de abundancia sube hasta alcanzar un 47,2 por ciento en mitad de Noviembre (máxima cota de la primera serie), para seguir menguando hasta el 19,5 por ciento en mitad de Diciembre, lo cual constituye el mínimo que separa ambas series de abundancia. Acto seguido y ya dentro de la segunda serie, el porcentaje aumenta rápidamente hasta fin de Febrero en que alcanza el 70 por ciento, continuando ahora un ascenso lento hasta el 80,5 por ciento a finales de Abril (máximo de la segunda serie) para finalizar bajando hasta la última decena de Julio en que alcanza el 3 por ciento, cerrando así el ciclo.



Por otro lado, el tiempo que media entre las primeras apariciones de los machos ovígeros (principios de Agosto) y las correspondientes primeras apariciones de las formas juveniles a primeros de Octubre, es decir, dos meses, es el tiempo que necesitan los embriones en eclosionar y en efectuar sus mudas larvarias, hasta el estadio de cuatro pares de patas locomotoras.

Asimismo, vemos que a primeros de Mayo empiezan a predominar los machos sin huevos sobre los machos ovígeros, lo cual indica que las formas juveniles han llegado a su adultez, aunque nó a su madurez sexual. Si recordamos que las primeras formas juveniles aparecen a primeros de Octubre, es facil deducir que el periodo que media entre ambas fechas es el necesario para que éstas últimas efectúen sus mudas y se desarrollen hasta llegar a la forma adulta, es decir, siete meses.

Por lo que respecta a la madurez sexual, los primeros adultos, tanto machos como hembras, empiezan a darse a principios de Mayo y los primeros machos ovígeros (con huevos ya fecundados), a principios de Agosto. Asimismo, las primeras hembras con óvulos aperecen a primeros de Junio, con lo cual, los dos meses que faltan hasta las primeras apariciones de machos ovígeros es el tiempo necesario para que se realice la ovogénesis o maduración de óvulos. Creemos que la espermatogénesis ocupará un período de tiempo similar, pero no lo hemos constatado.

Con respecto a lo anterior, en el gráfico 3 incluimos la espermatogénesis en la madurez sexual masculina y separamos la ovogénesis o maduración de óvulos de la madurez sexual femenina, precisamente por haberla constatado. No obstante, en el ciclo anual parece ser la hembra la que lleva la pauta en la reproducción al disponer o no de **óvulos** sexualmente maduros.

Para finalizar, expondremos algunas apreciaciones observadas en esta especie y su ciclo biológico, siendo las dos primeras referidas solamente a la estación Cala Bona y al substrato *Halopteris* :

— El numero de hembras con óvulos es superior, en proporción, al de machos ovigeros (ver segundo gráfico).

— El numero de machos adultos es superior al de hembras solamente en los tres últimos meses del a.o.

— El periodo reproductor se adelanta en esta especie en los substratos superficiales de *Halopteris* (0-0,5 m) y concretamente, en *H. soparia* (Pnnta de S. Miquel, Blanes, Gerona), de dos a tres semanas, siempre, naturalmente, **referido** al correspondiente periodo de los substratos **más** profundos de la Cala Bona. Creemos que esto último es debido **a** la mayor temperatura y aireación existente en las aguas superficiales.

Conclusion

A la vista de los datos y resultados obtenidos, hemos elaborado un diagrama (Gráfico 3) con las principales etapas del ciclo biológico **anual** de la especie estudiada. El periodo larvario, la etapa del desarrollo **embrionario** y las primeras etapas del desarrollo postembrionario no han podido ser acotadas con precision, dado que no hemos hallado larvas sueltas en el substrato.

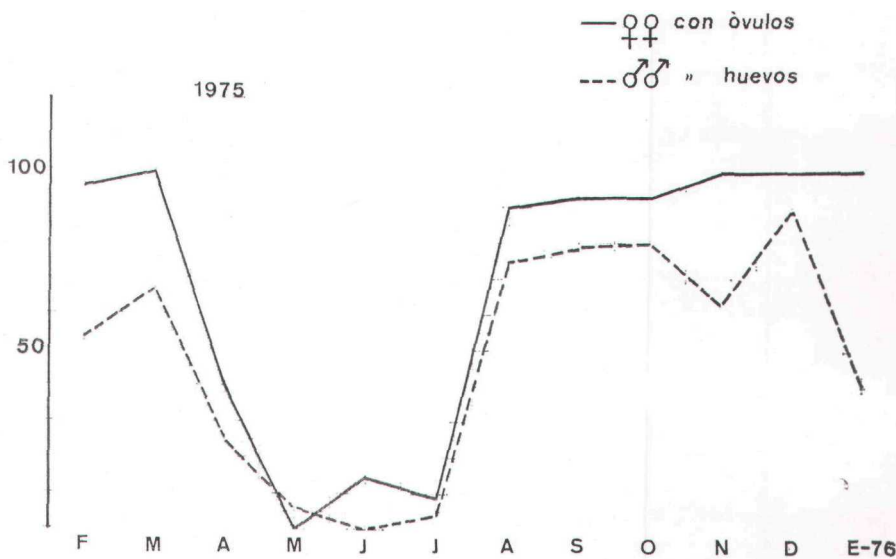


GRAFICO 3
Ciclo biológico anual de *Achelia echinata*.

Mad. sex. : tiempo que tarda el adulto en ser maduro sexualmente.
Mad. ovulos : tiempo que tarda el óvulo en estar apto para la fecundación.

Por otra parte, observando los datos referentes a las crecientes abundancias de machos ovigeros, parece desprenderse la existencia de tres periodos de incubación de cigotos.

Resumen

Se ha **realizado** un estudio sobre el ciclo biológico de la especie *Achelia echinata* Hodge, perteneciente al grupo de los Pycnogónidos. Las prospecciones han sido realizadas en la Cala Bona (Blancs, Gerona, España), siendo el substrato muestreado el alga **parda** *Halopieris*.

A partir de los datos obtenidos en 1975 hemos logrado concretar el ciclo reproductor y las principales etapas correspondientes a las distintas formas de desarrollo anuales que presenta la especie, excepto el periodo larvario y sus mudas. Asimismo, hemos apreciado tres procesos de incubación embrionaria.

Summary

We have realized a study about life cycle of the *Achelia echinata* (Pycnogonida) in 1975. The material was collected on the sea-weed *Halopieris* in **Cala Bona** (Blancs, Gerona, Spain).

Reproductive cycle and development annual forms of the specie have been detected, except larval period. We have appreciated to three breeding phases.

BIBLIOGRAFIA

- DE HARO, A., 1978. — Ecological distribution of the Pycnogonids on the Catalan coast. In Sea Spiders. *Zool. Jour. Linn. Soc.* 63, **pp.** 181-196.
- JARVIS, J.H. and KINO, P.E., 1978. — Reproductive biology of British Pycnogonids (oogenesis and reproductive cycle). In Sea Spiders. *Zool. Jour. Linn. Soc.* 63, *pp.* 105-131.
- MUNILLA, T., 1979. — Ciclo postlarvario annal de *Ammothella longipes* (Hodge, 1864) (Pycnogonida). *Cah. Biol. Mar.* 21, *pp.* 1-9.
- STOCK, J.H., 1968 a.6. — Pycnogonides. Faune marine des Pyrénées-Orientales. *Vie Milieu* 19 (1A) : Supplém. *pp.* 1-38.