

Biometría de una población de *Ammothella longipes* (Hodge, 1864) (Pycnogonida)

Tomás Munilla

Departamento de Zoología. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Barcelona. Bellaterra. (Barcelona).

Key words: Age groups, *Ammothella longipes*, animal growth, biometry, *Halopitys incurvus*, Mediterranean Sea, Pycnogonida.

Abstract. *Biometry of a population of Ammothella longipes (Hodge, 1864) (Pycnogonida).* Eleven parameters related to body size have been measured on 50 adult males and 50 adult females from a population of *A. longipes* collected in August on the red sea-weed *Halopitys incurvus* from Oropesa (Castellón de la Plana, Spanish Mediterranean). Two size-groups are clearly distinguished. Smaller individuals form 87-91% of the population and are probably 10-11 months old, while larger ones are probably 16-17 months old. A moult between both age groups is likely. A linear growth model and a morphometric profile are proposed.

Resumen. Se han medido once parámetros referidos a dimensiones corporales en 50 machos y 50 hembras adultos de una población de *A. longipes* recolectada en agosto en el alga roja *Halopitys incurvus* de Oropesa (Castellón de la Plana). Se reconocen claramente dos grupos de tamaño. Los individuos de menor tamaño representan el 87-91% de la población y tendrían unos 10-11 meses de edad, mientras que los individuos de mayor tamaño tendrían unos 16-17 meses. Probablemente, hay una muda entre ambos grupos de edad. Se propone una curva de crecimiento lineal y un perfil morfométrico de la especie.

Introducción

Varios problemas nos tenían preocupados desde hace tiempo: los grupos de edad, las diferencias sexuales paramétricas y el crecimiento en los picnogónidos. Como resulta muy difícil marcar una población y seguir su evolución (ya sea en el mar o en el laboratorio), se ha abordado el tema efectuando un estudio biométrico poblacional de la especie *Ammothella longipes*, por ser muy abundante en nuestro litoral Mediterráneo.

Apenas hay precedentes en la bibliografía del grupo sobre trabajos de este tipo. Wyer & King (1974) comparan morfométricamente dos especies, según ellos próximas, pero que se confunden o se sinonimizan en la literatura; una de ellas es la que aquí se estudia. Krapp (1983) dice que existen dos tamaños de adultos de *Ammothella longipes* pero no propone ninguna explicación.

Basándose en datos alométricos de formas juveniles y adultas, Fry & Hedgpeth (1969) afirman que los picnogónidos crecen durante toda su vida y además que la pata crece mucho más que cualquiera otra estructura

corporal considerada, lo cual proporciona al animal ventajas de tipo anatómico y funcional: al crecer la pata, proporciona más espacio para que se desarrollen los divertículos digestivos y gonadales contenidos en ella, a la vez que facilita la natación. Estos autores establecen índices de similitud específicos, relacionan distintos parámetros morfológicos y confeccionan rectas de regresión en distintas especies de las familias Colossendeidae, Pycnogonidae, Endeidae y Ammotheidae. Sin embargo, la especie objeto del presente estudio no es tratada ni mencionada.

Finalmente, Losina-Losinsky (1935) y King & Crapp (1971), analizan morfológicamente algunos parámetros de algunas especies de *Nymphon*, y Jarvis & King (1972) hacen lo propio con *Pycnogonum littorale*.

En otros grupos de animales sí existen trabajos similares: Gajú (1981) en tisanuros, Bretos (1982) en gasterópodos, Pintureau (1980) en lepidópteros y Clement et al. (1982) en termes, por sólo citar algunos.

Material y métodos

La población objeto de este estudio biométrico fue recolectada en Oropesa (Castellón de la Plana, Mediterráneo español), el 10-8-82. El substrato muestreado fue la rodoficea costera *Halopitys incurvus* (Hudson), Betters, hallada entre 0.5 y 2 m de profundidad. Elegimos al azar 50 machos y 50 hembras de los 172 individuos hallados en dicha localidad. Los ejemplares fueron fijados y conservados en alcohol de 70°, sin menguar su estructura. En el muestreo poblacional sólo se hallaron individuos adultos, pues agosto es un mes de ausencia de formas juveniles. Para confeccionar la posible curva de crecimiento lineal se recolectaron 10 formas juveniles avanzadas en la Cala de Sta. Cristina (Gerona), a 2 m entre *Halopteris*, el 14-5-83.

La materia adherida a la superficie externa de los individuos, que dificulta las medidas, es separada por la manipulación con agujas entomológicas en el binocular. En la medición de los distintos parámetros (1110 medidas) se ha utilizado una lupa estereoscópica Leitz con micrómetro, en el que cada unidad representa 25 µm.

Los distintos parámetros estudiados son los siguientes (Fig. 1):

1. *Longitud del tronco* (LT). Comprende la distancia existente entre el extremo anterior del somito cefálico y la línea que une los extremos distales de las cuartas prolongaciones laterales (vista dorsal).
2. *Anchura del tronco* (AT). Distancia que existe entre los extremos distales de las segundas prolongaciones laterales del tronco (vista dorsal).
3. *Longitud de la proboscis* (LPr) o trompa (vista ventral).
4. *Anchura máxima de la proboscis* (APr) o trompa (vista ventral).
5. *Longitud de los ovígeros* (LO) (vista ventral).
6. *Longitud de los quelíforos* (LQ) (vista dorsal).

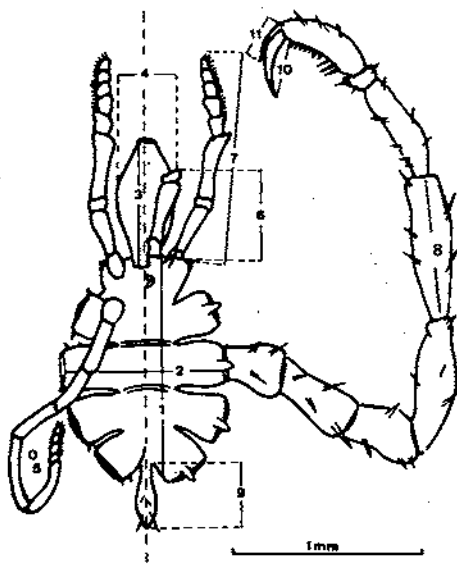


Figura 1. *Ammothella longipes*. Vista dorsal (derecha) y ventral (izquierda). Los números indican los parámetros estudiados, que se definen en el texto.

7. Longitud de los palpos (LP) (vista lateral).
8. Longitud de la primera tibia de la segunda pata derecha (LTi) (vista dorsal).
9. Longitud del abdomen (LAb) (vista dorsal).
10. Longitud de las uñas principales (LUP) (vista lateral).
11. Longitud de las uñas secundarias (LUS) (vista lateral).

Hemos de tener en cuenta que las medidas efectuadas en palpos y ovígeros tienen más error que las restantes, ya que se han medurado por tramos, ante la dificultad que presenta su curvatura. Asimismo, por longitudes de las uñas hemos tomado la distancia máxima que existe entre el extremo distal y su inserción en el propodio, observadas perpendicularmente a su respectiva curvatura. Mediante este método, las distancias son más exactas y superiores a las descritas habitualmente (la longitud de la uña secundaria se viene diciendo que es aproximadamente la mitad de la principal).

Para los cálculos estadísticos nos hemos basado en Sokal & Rohlf (1979) y Parker (1976).

Resultados

Medidas lineales

Se ha calculado la media y la desviación típica de los 11 parámetros en ambos sexos y en el conjunto de la especie (Tabla 1).

Tabla 1. Medidas lineales de adultos de *Ammothella longipes*.

Parámetro	Media \pm Desviación típica (mm)		
	Machos (n=50)	Hembras (n=50)	Total especie (n=100)
LT Longitud del tronco	0.73 \pm 0.08	0.70 \pm 0.06	0.71 \pm 0.07
AT Anchura del tronco	0.58 \pm 0.07	0.51 \pm 0.05	0.54 \pm 0.06
LPr Longitud de la proboscis	0.51 \pm 0.07	0.53 \pm 0.07	0.52 \pm 0.07
APr Anchura de la proboscis	0.25 \pm 0.06	0.26 \pm 0.05	0.26 \pm 0.05
LTi Longitud de la tibia	0.48 \pm 0.06	0.50 \pm 0.05	0.49 \pm 0.06
LOv Longitud del ovigero	0.92 \pm 0.11	0.65 \pm 0.10	0.79 \pm 0.01
LQ Longitud del quelíforo	0.26 \pm 0.03	0.27 \pm 0.03	0.26 \pm 0.03
LP Longitud del palpo	0.72 \pm 0.15	0.72 \pm 0.12	0.72 \pm 0.13
LAB Longitud del abdomen	0.30 \pm 0.04	0.30 \pm 0.04	0.30 \pm 0.04
LUP Longitud uña primaria	0.19 \pm 0.03	0.19 \pm 0.05	0.19 \pm 0.04
LUS Longitud uña secundaria	0.13 \pm 0.02	0.12 \pm 0.02	0.13 \pm 0.02

Histogramas

En las Figuras 2-4 podemos apreciar el número de machos y hembras que pertenecen a cada clase paramétrica. En los parámetros analizados se observa claramente una separación en dos grupos de tamaño, indicada en las figuras por una flecha, cosa que también se aprecia en AT, APr y LP.

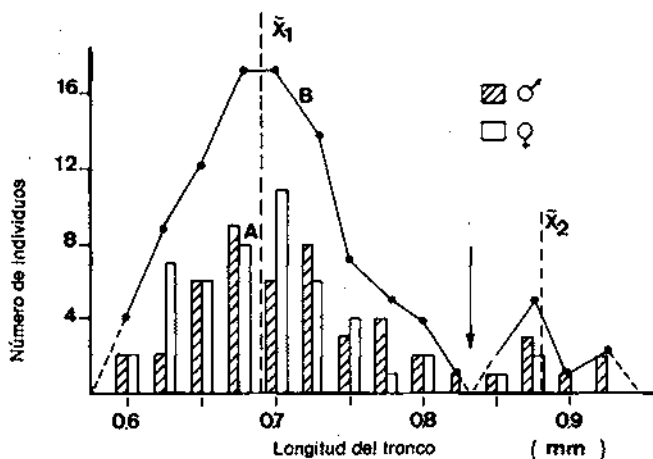


Figura 2. (a) Histograma de sexos con respecto a la longitud del tronco (LT). (b) Distribución de individuos en dos grupos con respecto a LT. La flecha indica el límite utilizado para separar los dos grupos de tamaño.

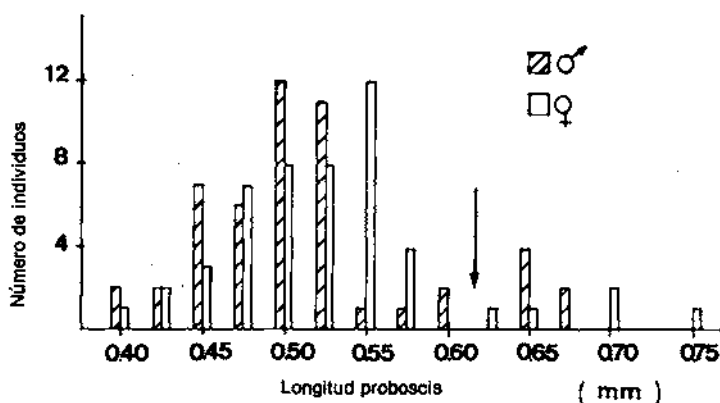


Figura 3. Histograma de sexos con respecto a la longitud de la proboscis.

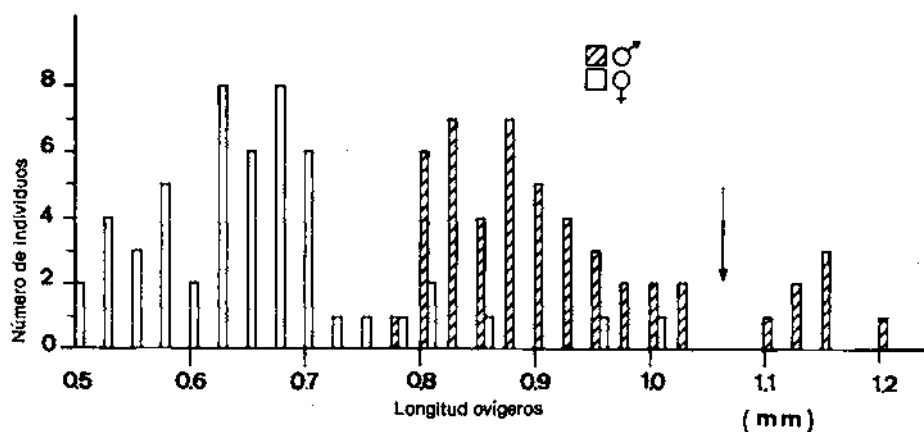


Figura 4. Histograma de sexos con respecto a la longitud de los ovigeros.

Relaciones entre parámetros

Se han relacionado varios pares de parámetros, tomados al azar entre las 55 combinaciones posibles que existen de las 11 variables tomadas de 2 en 2. Se pueden observar en la Tabla 2 las relaciones entre los valores medios de algunas variables, y en las Figuras 5-7 los distintos mapas de dispersión con sus correspondientes rectas de regresión. En dichos gráficos se aprecia también con claridad la existencia de dos clases de tamaño cosa que también ocurre en las relaciones AT-LT y LT-LOv.

Asimismo, en la Tabla 2 se encuentran distintas relaciones paramétricas separadamente para machos y hembras, lo cual permite valorar el grado de diferenciación sexual en los aspectos biométricos aquí considerados.

Tabla 2. Relaciones entre algunas medias paramétricas de la especie (MPE) y entre las medias paramétricas sexuales (MPS). La abreviaciones están definidas en el texto. (m = machos; h = hembras).

MPE						
$\frac{ATr}{LT_r} = 0.76$	$\frac{LOv}{LT} = 1.10$	$\frac{APr}{LP_r} = 0.49$	$\frac{LQ}{LP} = 0.37$	$\frac{LAb}{LT_i} = 0.62$	$\frac{LUS}{LUP} = 0.65$	
MPS						
$\frac{LT_m}{LT_h} = 1.04$	$\frac{AT_m}{AT_h} = 1.15$	$\frac{LP_m}{LP_h} = 0.97$	$\frac{AP_m}{AP_h} = 0.99$	$\frac{LQ_m}{LQ_h} = 1.00$	$\frac{LO_{vm}}{LO_{vh}} = 1.41$	
$\frac{LAb_m}{LAb_h} = 0.99$	$\frac{LT_{im}}{LT_{ih}} = 0.96$	$\frac{LUP_m}{LUP_h} = 1.02$	$\frac{LUS_m}{LUS_h} = 1.03$	$\frac{LP_m}{LPh} = 1.01$		

Crecimiento lineal

Se han calculado las medias de la longitud del tronco de los adultos y de los juveniles (Tabla 3). En esta tabla se muestran también las distintas formas de desarrollo. Las medias de la longitud del tronco en los dos grupos de tamaño de los adultos son, respectivamente, $LT_1 = 0.68$ mm y $LT_2 = 0.88$ mm (Fig. 2b, Tabla 3). Estas medias son significativamente distintas entre sí (t de Student, $P < 0.001$).

La media de LT_{FJ} es 0.58 mm y su edad aproximada oscila entre 8 y 9 meses. La media del diámetro de 100 huevos es 0.1 mm (DH).

Teniendo en cuenta las 4 medias (LT_1 , LT_2 , LT_{FJ} y DH) en relación con la edad, nos atrevemos a proponer una posible curva de crecimiento lineal (Fig. 8) de la especie, basada en la biología y biometría de la misma.

Tabla 3. Número de individuos y longitud media del tronco (\overline{LT}) de las distintas formas de desarrollo en los dos grupos de adultos (G_1 y G_2) y en los juveniles de *Ammothella longipes*.

Clase de edad	Machos con huevos	Machos sin huevos	Hembras con óvulos	Hembras sin óvulos	Total	\overline{LT} (mm)
G_1	7	37	17	29	90	0.68
G_2	1	5	2	2	10	0.88
Juveniles	—	—	—	—	10	0.58
Total	8	42	19	31	110	0.69

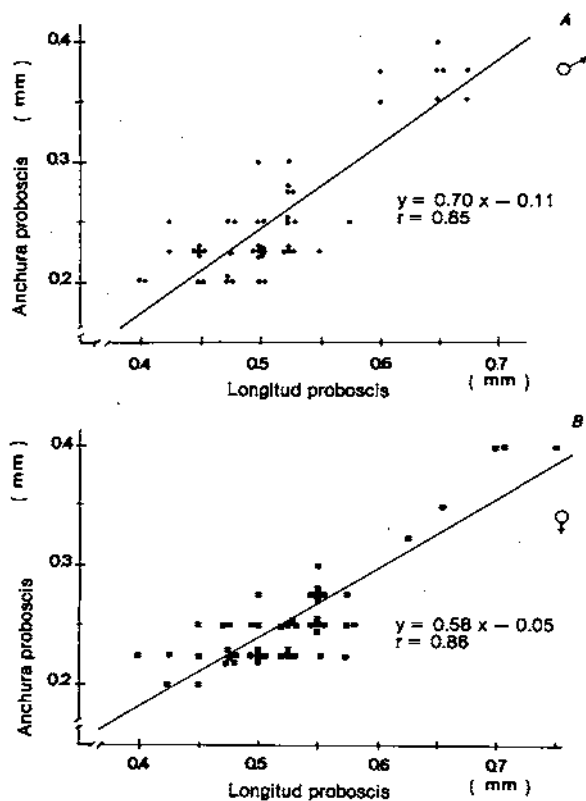


Figura 5. Mapas de dispersión y rectas de regresión de una población de *A. longipes* con respecto a la relación LPr-APr. (a) machos, (b) hembras.

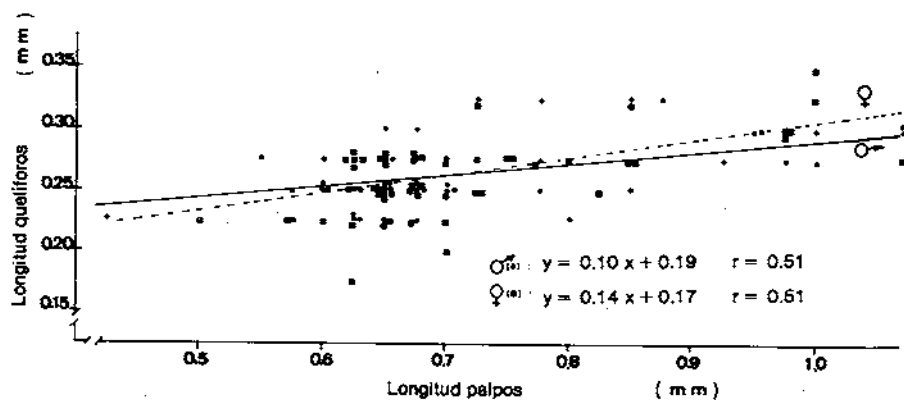


Figura 6. Mapas de dispersión y rectas de regresión de una población de *A. longipes* con respecto a la relación LQ-LP.

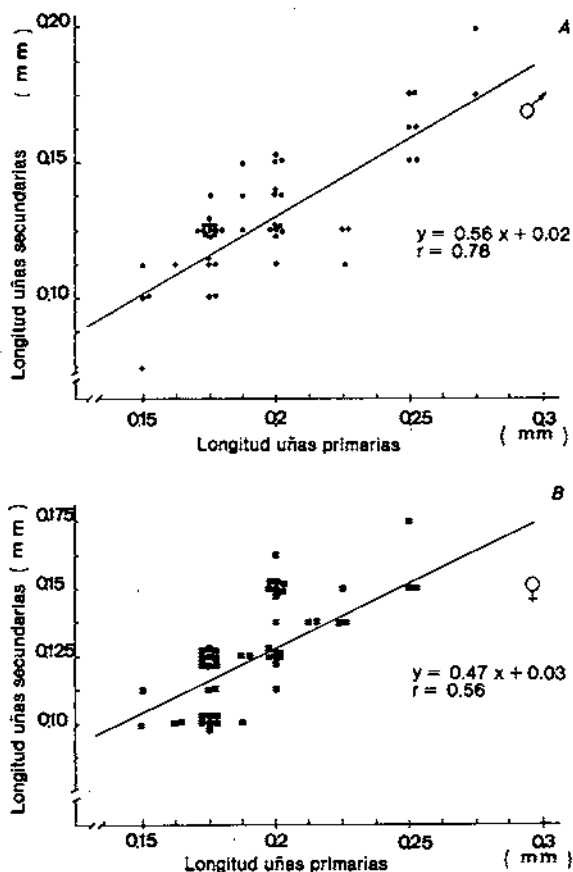


Figura 7. Mapas de dispersión y rectas de regresión de una población de *A. longipes* con respecto a la relación LUP-LUS. (a) machos, (b) hembras.

Perfil de la especie

En él, se propone un prototipo de la especie con respecto a las medias de los parámetros y sus desviaciones típicas. Dicho perfil (Fig. 9) puede servir como modelo de estudios biométricos en otras especies. También es útil para calcular aproximadamente cualquier parámetro de la especie en ejemplares rotos o deteriorados, conociendo sólo una variable.

Discusión

Según Wyer & King (1974), la longitud media del cuerpo de una población de *Achelia longipes* del oeste de las Islas Británicas (actualmente gen. *Ammothella*) es de 0.86 mm; en ella, incluyen también el abdomen. La longitud media del tronco medida por nosotros es de 0.71 mm, pero no

incluimos la longitud del abdomen, cuya media es 0.30 mm. Podemos decir en consecuencia que la forma costera mediterránea es un poco más larga que la británica. Coincidimos con dichos autores en que la longitud de la trompa es algo mayor en las hembras (Tabla 2).

En los ovígeros, Wyer & King (1974) únicamente dan medidas de los 4 últimos artejos; por lo tanto nuestras medias totales de estos apéndices no son comparables con las de dichos autores. Éstos proponen también que la relación entre la longitud de la uña principal y la de la secundaria es de 1.42 como media; la que aquí resulta es de 1.54, algo superior.

De los demás parámetros o no dicen nada o las relaciones que proponen son entre distintas variables que las muestras.

Por otra parte y referente a los grupos de edad, de los datos aquí aportados (Figs. 2-7) se deduce que la mayor parte de la población (87-91%) tiene un tamaño menor que otro pequeño pero evidente grupo (9-13%).

Ello coincide con las apreciaciones de un trabajo anterior (Munilla 1980), ya que las formas juveniles aparecieron en 2 distintas series, resultado de las épocas reproductoras de la especie. Observando las Figuras 1 y 2 de Munilla (1980), se aprecia que los machos presentan 2 máximos reproductivos de 84% en septiembre y marzo. Teniendo en cuenta que la toma de muestra poblacional del presente trabajo se efectuó el 10 de agosto y siguiendo las directrices de la conocida biología de la especie (Munilla 1980), el grupo más numeroso de adultos con menor tamaño, G_1 (entre el

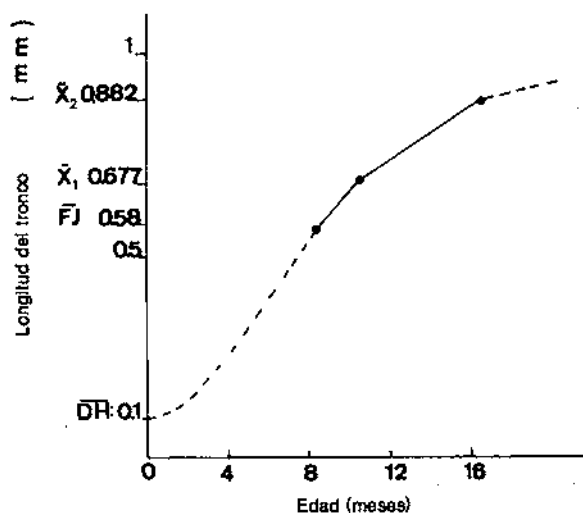


Figura 8. Crecimiento lineal de la especie *A. longipes*. La curva discontinua es presumible si el crecimiento de la población es normal. Línea continua: formas juveniles y adultos testados; \bar{X}_1 y \bar{X}_2 : medias de los 2 grupos de adultos. FJ: media de las formas juveniles. DH: media diámetro huevos.

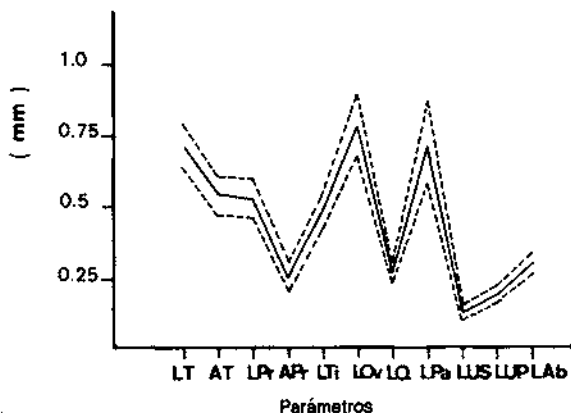


Figura 9. Perfil de la especie basado en las medias y las desviaciones típicas de los 11 parámetros estudiados.

87 y 91% de la población según las Figs. 2-7), tendrá entre 10 y 11 meses de edad, suponiendo que su adultez sea reciente, pues en este grupo sólo se han observado el 26.6% de individuos sexualmente maduros (17 hembras y 7 machos).

El segundo y menos numeroso grupo G_2 (entre el 9 y el 13%), que corresponde a los ejemplares adultos de mayor tamaño, tendrán aproximadamente 6 meses más que G_1 , es decir, su edad oscilará entre 16 y 17 meses, ya que nacieron también 6 meses antes. En este segundo grupo sólo hemos hallado 3 individuos sexualmente maduros (un macho y dos hembras).

La existencia de 2 grupos claramente diferenciados en los adultos de esta población creemos que da pie para sugerir que existe una muda complementaria entre ambos, si bien nosotros no hemos hallado exuvias adultas ni en éste ni en anteriores trabajos. Marcus (1940), no admite la posibilidad de mudas en adultos. Jarvis & King (1972) proponen 9 y 11 mudas postlarvarias (algunas adultas) para machos y hembras, respectivamente, de *Picnogonum littorale*, basándose en medidas de la longitud corporal. Parece ser que los datos obtenidos en nuestro trabajo apoyan la hipótesis de que en el periodo de tiempo que separa ambos grupos de edad (6 meses) existe en la población adulta una mortandad elevada. La posible causa de la misma se tendrá que dilucidar en el futuro, aunque bien podría ser debida a que las condiciones fisiológico-ambientales la permitan, en el sentido de que algunos individuos mudan y otros, que son mayoría, no logran superar esa ecdisis adulta, o a que 6 meses en esos diminutos y bentónicos animales es mucho tiempo para poder subsistir a sus posibles depredadores, o incluso a la combinación de ambas posibilidades.

Conclusiones

La longitud del tronco es aproximadamente igual en los dos sexos. Las medias muestrales de los dos grupos de adultos, en relación con la longitud del tronco, son muy significativamente distintas.

Asimismo, la longitud de las uñas secundarias es casi dos tercios (0.65) de la longitud de la uña principal.

Suponiendo que los parámetros están en función de la edad, los histogramas de sexos y los mapas de dispersión muestran que existen dos grupos de edad claramente diferenciados en los individuos adultos testados. El primero, corresponde a la mayor parte de la población (alrededor del 87-91%); poseen un tamaño inferior al segundo grupo y en la fecha de recolección contaban con 10-11 meses, puesto que nacieron en septiembre del año anterior. El otro grupo, minoritario y de mayor tamaño, corresponde a la generación anterior. Por lo tanto, los individuos de este segundo grupo viven como mínimo casi año y medio (16-17 meses). Probablemente hay una muda entre ambos grupos de edad.

La longitud de los ovígeros es un 26% superior a la longitud del tronco en los machos. La misma relación en las hembras es un 11% inferior.

Se propone una curva de crecimiento lineal (Fig. 8) y un perfil morfológico de la especie (Fig. 9).

Las diferencias paramétricas entre machos y hembras son pequeñas (Tabla 2) excepto en lo que respecta a la longitud de los ovígeros (cosa ya evidente) y algo en la anchura del tronco (ambas son mayores en los machos).

Bibliografía

- Bretos, M. 1982. Biología de *Fissurella máxima* Sowerby. (Mollusca: Archaeogastropoda) en el norte de Chile. I. Caracteres generales, edad y crecimiento. Cah. Biol. Mar. 23:159-170.
- Clément, J.L., Lefèbre, J. & Wimitzky, M. 1982. Variabilité biométrique inter et intraespecifique des Termites européens du genre *Reticulitermes* (Isoptères). Arch. Zool. Exp. Gen. 122:397-410.
- Fry, W.G. & Hedgpeth, J.W. 1969. The fauna of the Ross Sea. Part. 7. Pycnogonida. 1. Colossendeidae, Pycnogonidae, Endeidae and Ammotheidae. Mem. New Zealand Ocean. Inst. 49:1-139.
- Gajú, M. 1981. Estudio estadístico de una población de *Machilinus casasecai* Bach, 1974 (Insecta: Microcoryphia). Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Barcelona.
- Jarvis, J.H. & King P.E. 1972. Reproduction and development in the pycnogonid *Pycnogonum littorale*. Cah. Biol. Mar. 13:146-154.
- King, P.E. & Crapp, G.B. 1971. Litoral Pycnogonids of the British isles. Field Stud. 3:455-480.

- Krapp, F. 1983. Pantopoden ans Nordwestafrika (Pycnogonida). Bonn. Zool. Bietr. 34:405-416.
- Losina-Losinsky, L.K. 1935. Pantópoda articheskikh morei SSR Vsesoyuzhñi Articheskii Inst. (Materialy dlia Izuchenii Arktiki), 4, 140 pp.
- Marcus, E. 1940. Os Pantopoda brasileiros e os demais sulamericanos. Bol. Fac. Fisiol. Vienc. Let. Univ. Sao Paulo. 19 (Zool. 4): 3-179.
- Munilla, T. 1980. ciclo postlarvario de *Ammothella longipes* (Hodge, 1864) Pycnogonida). Cah. Biol. Mar. 21:1-9.
- Parker, R.E. 1976. Estadística para biólogos. Omega. Barcelona.
- Pintureau, B. 1980. Étude biométrique de *Lymantria dispar* (Lep. Lymantridae) I. Variabilité chez trois formes. Ann. Soc. Entomol. Fr. (N.S.) 16:91-107.
- Sokal, R.R. & Rohlf, F.J. 1979. Biometría. Blume. Madrid.
- Wyer, D.W. & King, P.E. 1974. An investigation into the validity of the species *Achelia hispida* Hodge and *Achelia longipes* (Hodge). Irish Nat. Jour. 18:114-120.

Manuscrito recibido el 20 de diciembre de 1985.