

SOBRE LA PRESENCIA DE *PLEUROXUS CACA* HARDING (CRUSTACEA; CLADOCERA) EN CUERPOS DE AGUA DE ALTA MONTAÑA DE LA PROVINCIA DE TUCUMAN, ARGENTINA

por J. C. PAGGI* y A. VILLAGRA de GAMUNDI**

SUMMARY

On the presence of *Pleuroxus caca* Harding (Crustacea; Cladocera) in high mountain fresh water bodies of Tucumán Province, Argentina.- The presence of *Pleuroxus caca* Harding in high mountain ponds is reported. This species is new for Argentine Cladoceran fauna. Females specimens of this are redescribed, including the detailed morphology of valves, head shield and trunk limbs. The male hither to unknown is also described.

INTRODUCCION

En el presente trabajo se comunica el hallazgo de poblaciones de *Pleuroxus caca* Harding en lagunas de alta montaña, 4.180-4.300 m sobre el nivel del mar, ubicadas en Huaca Huasi, provincia de Tucumán.

Esta rara especie es citada por primera vez como integrante de la fauna argentina, acompañándose el registro con una redescrición completa de la hembra, incluyendo elementos de su morfología no conocidos hasta el momento tales como la estructura de los apéndices del tronco y las características del escudo cefálico, entre otros. Se describen asimismo, ejemplares del macho, que hasta ahora era desconocido.

Se dan también las características de los ambientes en los cuales fueron halladas estas poblaciones, haciéndose observaciones acerca de su ecología.

***Pleuroxus caca* Harding**

P. caca Harding 1955 p. 347 figs. 79-82

P. caca Dominguez 1973 p. 4

Hembra: la forma general de cuerpo (fig. 1) es subcuadrangular, algo globosa; la altura máxima representa aproximadamente 75% de la longitud total y el ancho máximo 70% de la misma dimensión. La altura máxima se encuentra algo por detrás de la articulación mandibular por lo que el perfil del cuerpo posee un aspecto algo giboso. La parte dorsal es fuertemente convexa, en tanto que la ventral es casi recta curvándose hacia el borde anterior. El borde posterior es corto y recto, representando aproximadamente 30% de la altura máxima del cuerpo y forma, en su unión con el borde ventral, un ángulo poco pronunciado. El rostro es largo,

* Miembro de la Carrera del Investigador del CONICET.

** Becaria del CONICET - Facultad de Ciencias Naturales, UNT.

agudo y curvado hacia adentro. La distancia entre el ocelo y el extremo del rostro es aproximadamente el doble de la que separa al ojo del ocelo. El ojo es 1,5-2 veces más grande que el ocelo y ambos se ubican algo alejados del borde del caparazón. El borde dorsal de la cabeza posee un par de leves concavidades antes y después del ojo, lo cual hace que éste aparezca proyectado sobre la línea de perfil de la cabeza. La superficie de las valvas y gran parte del caparazón cefálico están surcados por gruesos pliegues que dan al borde dorsal un aspecto denticulado. La disposición de estos puede observarse en la figura 1. En la parte anterior de las valvas estos pliegues se hacen cada vez menos marcados terminando en líneas tenues. El borde ventral de las valvas está cubierto por una hilera continua de 60-85 cerdas de las cuales los primeros 2/3 están constituidos por cerdas marginales provistas de una base quitinizada más rígida y pigmentada (fig. 2); el tamaño de esta base disminuye hacia el borde posterior. El extremo distal de esta base está "cortado en bisel" y su parte aguda cambia de dirección en las primeras 10 cerdas, como se puede observar en la figura 2. Esto seguramente está asociado a las características funcionales del borde valvar en relación con el sustrato, formando una suerte de flanco reforzado en la parte anterior. El tercio restante está constituido por cerdas submarginales y sin una base diferenciada (fig. 3). En la parte final tienden a hacerse nuevamente marginales. El ángulo pósteroinferior valvar (figs. 4-5) es redondeado, a veces de borde algo ondulado o con indentaciones cuyos bordes aparentan denticúlos y que derivarían de cerdas atrofiadas. Su borde está cubierto por una hilera de pelos marginales relativamente largos, seguida por otra de pelos más pequeños que comienza a hacerse submarginal interna. A continuación de ésta hay una hilera de denticúlos gruesos y cortos y luego otra de denticúlos muy pequeños que termina cerca de la unión dorsal del borde posterior.

El escudo cefálico (fig. 6) es relativamente grande, con los extremos agudos y cubierto, en su mitad posterior, por pliegues gruesos. Los poros cefálicos se sitúan a la altura del 60%

de su longitud (respecto del rostro), son conspicuos y los mayores están rodeados por un engrosamiento subcircular de bordes irregulares, los menores son relativamente grandes y separados entre sí, ubicados a una distancia equivalente de los poros mayores (fig. 7).

El post-abdomen posee la forma general que es típica en las especies de este género (fig. 8); la parte post-anal es relativamente corta, cuadrangular con los ángulos redondeados. El borde ventral es algo convexo, con 3 grupos de espinitas; sobre la base de las garras caudales hay un conspicuo engrosamiento de la quitina. La parte post-anal del borde dorsal, algo más larga que la anal, posee 5-9 grupos de pelitos submarginales dispuestos en hileras paralelas o algo oblicual al borde (fig. 9); sobre el ángulo posterior estos pelitos son más cortos y los grupos menos definidos, en esta porción aparecen espinas intercaladas o superpuestas de posición más marginal (figs. 10-11).

El borde anal posee 6-7 hileras de tamaño desigual de pelitos más débiles que los de la porción post-anal. Sobre los flancos el post-abdomen posee varias hileras de pelitos cortos en número de 6-7 en la parte post-anal y 4-5 en la anal. El ángulo preanal está bien desarrollado (fig. 8).

Las garras caudales (fig. 12) son robustas y fuertemente pigmentadas, con dos espinas basales, la distal es más fuerte y aproximadamente 2 veces más larga que la proximal y a su vez cabe 4-5 veces en la longitud de la garra. Sobre el borde dorsal las garras poseen un par de hileras de espinitas diferenciadas, la proximal culmina distalmente en 1 ó 2 espinas más robustas que las precedentes.

El labro posee una quilla prominente con una proyección hacia la parte ventral estrecha, pero de extremo redondeado; el borde es generalmente liso pero en algunos ejemplares se observaron ondulaciones (fig. 13).

Las anténulas (fig. 14) son cortas, gruesas y deprimidas, su longitud es contenida 3-3,5 veces en la del rostro, la relación longitud/ancho basal es de aproximadamente 1,5 y la ancho basal/ancho distal próxima a 3,5. La cerda lateral se inserta aproximadamente sobre

el tercio distal de la anténula, es algo más larga que ésta. Las papilas olfatorias son cortas y no alcanzan el extremo del rostro.

Las antenas son relativamente pequeñas y pueden plegarse hacia el interior de las valvas. La longitud del primer segmento de la rama ventral equivale a la de los 2º y 3º sumadas, en tanto que la de la rama dorsal supera a la suma de la de los 2º y 3º correspondientes. Tanto el basípodo como los segmentos de ambas ramas poseen sobre su superficie algunas hileras cortas de espinitas dispuestas transversalmente. Las cerdas natatotiras se disponen según las siguientes fórmulas: 1-1-3/0-0-3 y las espinas 0-0-1/1-0-1; la espina del 3º segmento de la rama ventral es mayor que las restantes.

El primer par de patas posee en su cara anterior 7-8 hileras transversales de largas espinas rígidas; los ganchos eyectores no poseen características particulares. El exópodo posee una cerda gruesa en su parte basal y 2 en su extremo distal, una larga articulada y una pequeña simple, 5-6 veces más corta que la mayor (fig. 15). En la rama externa del endito hay 3 cerdas, 2 largas semejantes entre sí y a la mayor del exópodo y una más corta, rígida y curvada, 2,5 veces menor que las otras (fig. 15). El lóbulo anterior posee 3 cerdas boticuliformes y una espiniforme curvada más corta que las otras; el posterior también posee 4, 2 de ellas largas y boticuliformes y una más corta, gruesa además de otra espiniforme, aún más pequeña. Las cerdas posteriores están presentes en número de 4, 3 largas dispuestas en sentido del eje del apéndice y una corta perpendicular al mismo.

El segundo par de patas posee un exópodo pequeño y globoso con una gruesa cerda lisa emplazada en su extremo distal (fig. 16). En el endito las 8 cerdas de la "serie rígida" tienen una relación de longitud, respecto de la primera, que responde a los siguientes valores: 1-1-1,1-1,5-1,6-1,8-2,3-2,3. Las 2 primeras y las 2 últimas poseen un pecten constituido por pelitos muy finos (fig. 17), en tanto que en las restantes son más gruesos y con aspecto de espinitas (fig. 18). La gnatobase (fig. 21) posee 3 cerdas distales y una espina pro-

ximal, además de un grupo de largos pelos antes de la espina. El "abanico" cuenta con 8 cerdas.

El tercer par de patas posee un exópodo de forma aproximadamente rectangular, con 7 cerdas cuya longitud relativa, de 1º a 7º, es la siguiente: 3-3-2-4-1-1-1 aproximadamente (fig. 22). En el endito, la "serie rígida" está constituida, en la parte próxima a la gnatobase, por 4 cerdas rígidas y una espina, la sensila es larga y digitiforme (fig. 23) en tanto que en la distal (fig. 24) hay 3 cerdas, 2 delgadas y una gruesa, además de una espina corta (sensila?). El "abanico" gnatobasico posee 7-8 cerdas.

En el cuarto par de patas, el exópodo (fig. 25) es prominente y de forma circular, con 7 largas cerdas, siendo la primera de éstas lisa y más corta que las restantes, todas plumosas. En el endito (fig. 26) la "serie rígida" cuenta con 4 cerdas; la sensila es también digitiforme, pero más corta que la del tercer par de patas. En la "serie flexible" hay también 3 cerdas. La gnatobase posee una larga cerda geniculada con un par de prominencias romas en su base; el "abanico" posee 6 cerdas.

En el quinto par de patas el exópodo es grande (fig. 27), con 4 cerdas plumosas, una de ellas separada por un buen espacio de las 3 restantes. El endito posee, sólo 2 cerdas cortas, una de ellas "tipo pincel", la gnatobase tiene una espina corta y curvada y su "abanico" cuenta con 4 cerdas largas y una corta (fig. 28).

Macho: (se escriben sólo las características distintas a la de la hembra). En su forma general (fig. 29) se distingue de la hembra ya que es distinta la proporción: altura máxima altura del borde posterior, que en este caso es de aproximadamente 2. También los pliegues de las valvas son algo menos marcados. El rostro es notablemente corto, la distancia que separa al ojo del extremo de éste equivale a la que hay entre el ojo y el ocelo. El borde ventral de las valvas posee un número de cerdas semejantes al de la hembra, pero la primera mitad de las pedunculadas está provista de pelos llamativamente largos (fig. 30), también a la altura en que se insertan estas cerdas, la valva se tuer-

ce hacia adentro formando una suerte de doble borde (fig. 29). El post-abdomen (fig. 35) es, en su forma general bastante semejante al de las hembras aunque más estrecho y además los fascículos o hileras marginales de pelitos del borde dorsal están dispuestos transversalmente al eje del post-abdomen. Prácticamente no se observan diferencias entre la forma del post-abdomen de juveniles y adultos. En la porción post-anal hay aproximadamente 7-9 grupitos de espinitas marginales y 7-8 laterales, en tanto que en la anal 8-10 laterales. Las anténulas (fig. 31-32) son relativamente grandes y comprimidas, superando el extremo del rostro en aproximadamente un 50% de su longitud; la relación longitud/ancho es de 3. Posee dos cerdas, la basal, simple e inserta aproximadamente en la mitad del cuerpo de la anténula del lado externo y la suplementaria, articulada, inserta más proximalmente respecto de la otra y del lado interno; la longitud de ambas cerdas equivale aproximadamente a la del cuerpo de la anténula.

El primer par de patas posee la garra sexual, en el adulto, larga y estrecha con el extremo distal agudo y provisto de un par de dentículos en su cara interna (fig. 33); en los juveniles es gruesa, con el extremo biselado y sin dentículos (fig. 34). En la parte oponente a la garra hay un grupo de pelos rígidos y fuertes y una cerda corta.

En lo que respecta al color del caparazón, tanto en las hembras como en los machos es predominantemente castaño, siendo generalmente más marcado en los adultos. No obstan-

te nos ha resultado posible hallar toda una gama de variación en lo que respecta a la intensidad del mismo, desde ejemplares transparentes, levemente amarillentos hasta castaño oscuro, casi negros, opacos a la luz del microscópico. En las fotografías (figs 19 y 20) se muestran dos ejemplares del mismo tamaño y estado de madurez hallados en una misma muestra (Laguna Nostra 124-74) en la que se evidencian los marcados extremos de coloración.

Por lo que se ha podido observar, estas diferencias en la pigmentación no presentan correlación alguna con las etapas de desarrollo, épocas del año ni con las características del ambiente, al menos con aquellas que nos fue dable analizar.

Procedencia y fecha del material estudiado:

Provincia de Tucumán; Huaca Huasi: Laguna Nostra (IV-74, VII-74, IX-74, VI-75, III-77, VII-77); Vega Verde (IV-74); Laguna Muerta (IV-74, VIII-74, IX-74, XII-76, VII-77); Laguna Chueca (IV-74); Laguna Grande (VIII-74, IX-74); Laguna Ranas (XII-76, III-77, VII-77); Laguna Circular (XII-76, III-77); Laguna Perdida (VII-78); Laguna Verde (VII-78).

Dichas muestras pertenecen a la colección particular del Licenciado Stephan Halloy y están depositadas en laboratorios del Instituto de Zoología de la Fundación Miguel Lillo (Tucumán, Argentina).

Observaciones

Pleuroxus caca Harding debe ser una de las especies de Cladóceros más fácilmente iden-

DIMENSIONES Y RELACIONES BIOMETRICAS (en micrones, sobre individuos adultos)

	LT		AM		ABP		LT/AM		AM/ABP	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
<i>Hembras:</i>	550,9	32,5	433,7	37,7	135,7	14,2	1,27	0,06	3,19	0,25
<i>Machos:</i>	397,0	21,0	297,0	18,3	131,6	21,4	1,33	0,57	2,27	0,27

(Abreviaturas: $\bar{x}$: media; s: desviación estandard; LT: longitud total; AM: altura máxima; ABP: altura borde posterior).

tificable en virtud de su peculiar aspecto especialmente sus valvas, con gruesos pliegues y fuertemente pigmentadas. No obstante ha sido hallado en muy pocas oportunidades, siendo ésta la tercera. Pero cabe destacar también otras particularidades de su morfología, tales como la ausencia de espinas fuertes en el borde dorsal del post-abdomen, las anténulas anchas y deprimidas y las características de las cerdas del borde ventral valvar, como las más notables.

En general esta especie parecería ser algo cercana a *P. letourneuxi* (Richard) tanto por la armadura del post-abdomen como por la forma bastante globulosa del cuerpo, aunque en *P. caca* no es tan marcada.

En lo que respecta a la estructura de los apéndices del tronco, que hasta el momento no había sido descripta, no se observan particularidades demasiado notables ajustándose a lo ya conocido para otras especies del género. Algo semejante se puede expresar en relación a las características del escudo cefálico y poros nucleares, salvo, por supuesto la presencia de los característicos pliegues. Y ocurre también lo mismo con respecto al macho, aunque aquí hay que destacar la conformación de la parte anterior del borde valvar y de las cerdas que porta. La forma del post-abdomen de este se aproxima bastante a la de *P. letourneuxi* (Richard) y a la de *P. pamirensis* (Werestchagin) diferenciándose en conjunto de las otras especies del género. La garra del primer par de patas se asemeja por su denticulación a la de *P. aduncus* (Jurine).

Algunas consideraciones acerca de su ecología:

La especie tratada parecer ser característica de ambientes de altura, habiendo sido hallada hasta el momento sólo por arriba de los 3.800 metros de altura sobre el nivel del mar, a saber: lago Titicaca, estación Lagunillas, Perú (Harding 1955) a 3.800 metros; lago Chungará, Chile (Dominguez 1973) a 4.300 metros y en nuestro caso entre los 4.180 y 4.300 metros.

Las lagunas de donde proviene el ma-

terial aquí estudiado, localizadas en la zona de Huaca Huasi, Cumbres Calchaquies, al NW de la provincia de Tucumán, son cuerpos someros de agua, de origen glacial, cuyas profundidades varían entre 7 cm y 4 metros, cuando no están secas con sedimentos de fondo formados por arenas, gravas y material orgánico en descomposición. La vegetación está representada preponderantemente por hidrófitos arraigados sumergidos tales como *Potamogeton*, *Zanichellia*, *Isoetes* y *Chara*, abundando también numerosas algas filamentosas clorofitas y además cianofitas del género *Nostoc*.

El pH de sus aguas varía entre 5,5 y 10, debido fundamentalmente a los suelos alcalinos de la zona y a surgentes de aguas ácidas.

El clima de esta región es muy riguroso, la temperatura del aire a nivel de casilla meteorológica (1,5 metros) no tiene demasiadas fluctuaciones grandes diarias ($\pm$ de 10 a 8°C) con máximas medias de variación de 16°C (0° al amanecer y 16°C a la tarde de un día de verano o -14°C al amanecer y 2°C a la tarde) en invierno.

En el agua superficial, así como en la superficie del suelo, las variaciones son lógicamente también muy amplias; por ejemplo, los valores de temperaturas se dan entre 4°C y 18°C, llegando incluso a la congelación de la superficie en verano. En invierno ésta permanece congelada durante todo el día.

En conjunto se trata de cuerpos de agua en donde impera la inestabilidad, puesto que además suelen ser afectados por fuertes reducciones del volumen de sus aguas, llegando a la desecación total.

Pleuroxus caca es evidentemente una especie altamente adaptada a soportar grandes variaciones ambientales y quizás su peculiar conformación y pigmentación podría ser interpretada como un carácter adaptativo, por un lado como protección ante la acción del alto porcentaje de rayos ultravioletas y por otro lado como aparato de "captación y almacenamiento" de calor que le permiten soportar los bruscos descensos de la temperatura a lo largo del día.

Las poblaciones de esta especie alcanza-

ron sus máximas densidades en invierno, durante los meses de Junio a Agosto.

El pH no parece ser un factor ambiental limitante para el desarrollo de sus poblaciones puesto que si bien sus máximos se dieron en ambientes con aguas muy alcalinas (pH10), también alcanzó una alta densidad en aguas francamente ácidas (pH5,5), laguna Muerta (13-8-74).

Otro aspecto que merece destacarse y que evidencia un elemento adaptativo más a las condiciones de inestabilidad ambiental, es la alta frecuencia con que aparecen hembras efipiales y machos. Tal característica biológica, la de mantener una producción más o menos constante de huevos de resistencia permitiría a esta especie mantener una "reserva" permanente de individuos capaces de sobrevivir a cambios ambientales producidos en lapsos cortos.

Por lo que hasta el momento se conoce *Pleuroxus caca* tiene una distribución geográfica bastante restringida, limitada al N. de Chile, S. del Perú y NW de Argentina y casi con seguridad asociada fuertemente al factor altitud, habiendo zonas, en las que, como ya se dijera, los cuerpos de agua están sometidos a un clima muy riguroso.

Todo esto nos llevaría a pensar que la supervivencia y prosperidad de esta especie está condicionada en buena medida a su adaptación a la inestabilidad del ambiente, puesto que su característica más destacable, la fuerte pigmentación, resultaría un elemento negativo o desventajoso en cuerpos de agua que permitirían el fácil establecimiento de poblaciones de animales depredadores capaces de detectar la presencia de sus presas a través del color.

Agradecimiento

Agradecemos al licenciado Stephan Halloy los datos y muestras de las Lagunas de Huaca Huasi (Tucumán, Argentina) de donde proviene el material estudiado.

BIBLIOGRAFIA

- DOMINGUEZ, P. 1973. Contribución al estudio de los Cladóceros chilenos. Cladóceros del lago Chungará. *Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural*; 17(201-202): 3-10.
- HALLOY, S. 1978. Contribución al estudio de la zona de Huaca Huasi, Cumbres Calchaquies, Tucumán-I La biota actual en relación con la geología histórica (Trabajo de Seminario).
- HARDING, P. 1955. The Percy Sladen Trust Expedition to Lake Titicaca in 1937: Crustacea, Cladocera. *Trans. Limn. Soc. London*; 1: 329-354.

J. C. PAGGI

A. VILLAGRA de GAMUNDI

Fac. de Ciencias Naturales — U.N.T.

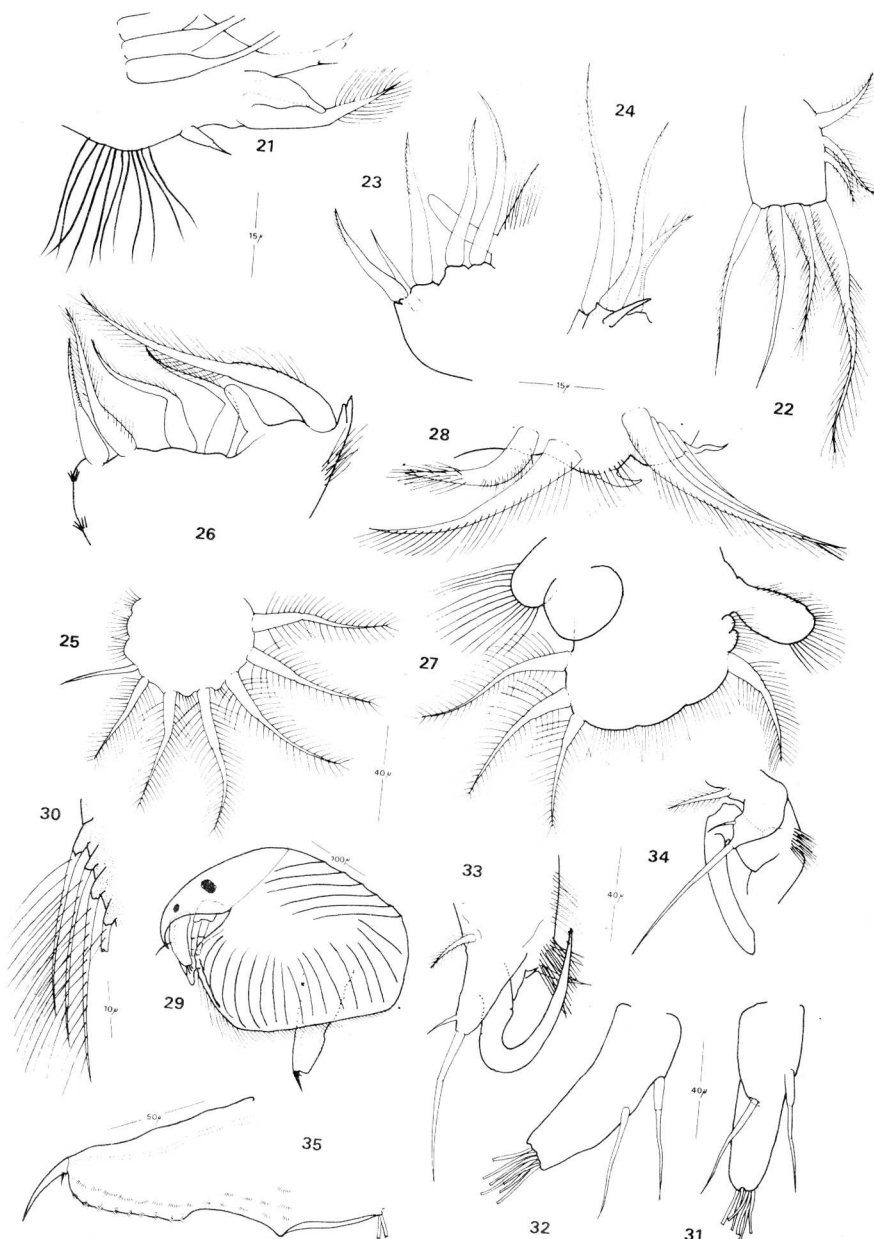
Miguel Lillo 205

4000 — S.M. de Tucumán

República Argentina



LAM. I: *Pleuroxus caca* Harding, hembras; fig. 1: vista lateral; figs 2-3: cerdas del borde ventral de las valvas; figs 4-5: ángulo ínfero-posterior valvar; fig. 6: escudo cefálico; fig. 7: poros nuchales; fig. 8: post-abdomen; fig. 9: grupo submarginal de pelitos de la parte post-anal del post-abdomen; figs 10-11: ángulo postero-dorsal del post-abdomen; fig. 12: garra caudal; fig. 13: quilla de labro; fig. 14: anténula; fig. 15: rama externa del endito y exópodo de la 1ra. pata; fig. 16: exópodo de la 2da. pata; figs. 17-18: cerdas del endito, ídem; figs. 19-20: fotografía de dos ejemplares del mismo lugar y fecha, mostrando los extremos de pigmentación.



LAM. II: *Pleuroxus caca* Harding, hembras; fig. 21: gnátobase de la 2da. pata; fig. 22: exópodo de la 3ra. pata; figs 23-24: detalles del endito; fig. 25: exópodo de la 4ta. pata; fig. 26: endito; fig. 27: exópodo de la 5ta. pata; fig. 28: endito; macho: fig. 29: vista lateral; fig. 30: cerdas de la parte anterior del borde ventral valvar; fig. 31: anténula, vista dorsal; fig. 32: idem, vista lateral; fig. 33: garra sexual y exópodo, adulto; fig. 34: idem, juvenil; fig. 35: post-abdomen.