

TARRACOLIMULUS RIEKI, nov. gen., nov. sp., NUEVO LIMULIDO
DEL TRIASICO DE MONTRAL-ALCOVER (TARRAGONA)

Por A. ROMERO * y L. VÍA BOADA **

RESUMEN

Se trata de una nueva aportación al estudio de los limúlidos del Muschelkalk superior de los yacimientos de Montral-Alcover, iniciado en 1966 con el trabajo de VÍA-VILLALTA sobre *Heterolimulus gadeai*, especie muy singular, de gran tamaño, representada por numerosos ejemplares. El hallazgo simultáneo y posterior de otros ejemplares de pequeña talla e igualmente frecuentes ha dado lugar a este nuevo estudio, que ha permitido una doble comprobación: la existencia de varias formas infantiles de *H. gadeai* y la diferenciación de una nueva especie, representante también de un nuevo género, *Tarracolimulus rieki*, cuya descripción y justificación son el objetivo del presente trabajo.

RESUMÉ

Il s'agit d'une nouvelle apportation à l'étude des limulidés du Muschelkalk supérieur des gisements de Montral-Alcover, initiée en 1966 avec les deux travaux de VÍA-VILLALTA sur *Heterolimulus gadeai*, espèce très singulière, de grand taille, représentée par plusieurs échantillons.

Les trouvailles simultanées et ultérieures d'autres échantillons de petite taille a donné lieu à cette nouvelle étude qui a permis une double constatation: l'existence de formes enfantines de *H. gadeai* et la coexistence d'une nouvelle espèce, qui représente à son tour un nouveau genre, *Tarracolimulus rieki* dont la description est le sujet de ce travail qui se complète avec quelques observations paléocologiques et phylétiques.

ESTUDIO PALEONTOLÓGICO

Tarracolimulus rieki es una nueva aportación al conocimiento de los limuláceos. Hallado en estratos del Triásico superior y en la misma localidad

(*) Museo Geológico del Seminario de Barcelona.

(**) Museo Geológico del Seminario de Barcelona y Sección de Bioestratigrafía del C. S. I. C.

del *Heterolimulus gadei* (VÍA-VILLALTA, 1966), posee una serie de caracteres básicos de la familia *Limulidae* (RIEK-GILL, 1971).

Tipo: *ARTRHOPODA*, SIEBOLD-STANNIUS, 1845.

Clase: *MEROSTOMATA*, DANA, 1852.

Subclase: *XIPHOSURA*, LATREILLE, 1801.

Suborden: *LIMULINA*, RICHTER-RICHTER, 1929.

Superfamilia: *LIMULACEA*, ZITTEL, 1885.

Familia: *LIMULIDAE*, RIEK-GILL, 1971.

Las características básicas de la familia de los limúlidos en su concepción más moderna son las siguientes: «Opistosoma en una sola pieza; la segmentación y las líneas axiales del caparazón por su parte dorsal no claramente definidas, aunque indicadas al menos por los apodemas. Las crestas oftálmicas no se prolongan ni confluyen por delante del lóbulo cardíaco. Las puntas genales, desde moderadas a fuertemente desarrolladas, se orientan en sentido posterolateral, posterior, o bien sus espinas convergen ligeramente hacia atrás.»

En base a esas características podemos ver que si bien *Tarracolimulus* presenta el repliegue oftálmico similar a la familia *Paleolimulidae* (STØRMER, 1955), el detalle distintivo de que las crestas oftálmicas no se prolongan por delante del lóbulo cardíaco lo elimina de dicha familia y lo incluye automáticamente dentro de los limúlidos. La tercera de las familias de limuláceos conocidos actualmente es *Austrolimulidae* (RIEK, 1955), con caracteres muy diferentes a los enumerados.

Géneros de limúlidos hoy conocidos:

Limulus (Cuaternario-actual), *Carcinoscorpius* (Cuaternario-actual), *Tachypleus* (Terciario-actual), *Victalimulus* (Cretácico inferior), *Mesolimulus* (Jurásico), *Heterolimulus* (Triásico), *Psammolimulus* (Triásico), *Tarracolimulus* (Triásico), de nueva creación.

Discusión del género:

Psammolimulus, según la reconstrucción de MIESCHNER (1962), presenta caracteres claramente diferentes a las de nuestro hallazgo, fundamentalmente por la morfología general del opistosoma claramente distinto también del de por las puntas genales, muy desarrolladas, dirigidas hacia atrás, así como la especie nueva aquí propuesta.

Heterolimulus también presenta caracteres notablemente diferentes a *Tarracolimulus*. Siendo ambos del mismo yacimiento, resulta altamente interesante establecer similitudes y diferencias entre ellos: si bien el prosoma posee en ambos caracteres bastante parecidos, especialmente en lo que se refiere a la forma, es notable la diferencia existente entre los opistosomas, y la presencia en *Heterolimulus* de espinas axiales muy bien definidas tanto en el prosoma como en el opistosoma. Los tamaños son también muy diferentes: mientras *Heterolimulus* alcanza una talla de 600 milímetros, ninguno de los 16 ejemplares estudiados de *Tarracolimulus* sobrepasa los 80 milímetros. El conocimiento que poseemos actualmente de las formas juveniles de *Heterolimulus* descarta por completo la posibilidad de que estos últimos co-

rrespondan a formas poco desarrolladas en el tiempo del género *Heterolimulus*.

Mesolimulus, por su parte, presenta, en líneas generales, unos contornos mucho más redondeados, con puntas genales mayores y más anchas. También en el conjunto de ejemplares que hoy se conocen de *Mesolimulus* —especialmente los denominados *Mesolimulus walchi* (DEMAREST, 1822) y *M. syriacus* (WOODWARD, 1879)— es de notar la expansión del opistosoma de forma muy diferente a *Tarracolimulus*.

Victalimulus —que presenta caracteres combinados hasta cierto punto de *Mesolimulus* y *Limulus*— presenta también una gran expansión lateral del opistosoma. Las puntas genales terminan rematadas en forma de ángulo muy agudo hacia atrás y su distancia mutua —anchura máxima del prosoma— siempre rebasa la anchura máxima del opistosoma.

Género: *Tarracolimulus* gen. nov.

Especie tipo: *Tarracolimulus rieki* sp. nov.

Diagnosis del género: Limúlido con prosoma arqueado, semicircular, con puntas genales relativamente cortas, poco desarrolladas, aunque finamente espinosas, que apenas interrumpen el contorno ovalado del conjunto del cuerpo. El reborde del prosoma no existe o bien es muy poco perceptible. Los surcos oftálmicos están muy pronunciados, de igual manera que el lóbulo cardíaco. El opistosoma presenta contornos geométricos similares a los de *Paleolimulidae* y muy parecidos a éste en sus expansiones. Seis pares de espinas móviles.

Especie *Tarracolimulus rieki* sp. nov.

Holotipo: Ejemplar depositado en el Museo Geológico del Seminario de Barcelona (Sección de Bioestratigrafía del C. S. I. C.) con el número de registro M-262.

Locus typicus: Canteras de Montral-Alcover (Tarragona).

Derivatio nominis: *rieki*, en homenaje al doctor EDGARD F. RIEK, del CSIRO, División of Entomology en Camberra (Australia), por su gran contribución al conocimiento de los limuláceos.

Stratum typicum: Langobardiense (Ladiniense medio). Nivel de *Daonella lommeli* var. *hispánica*, VIRG. y *Protrachiceras hispanicum* V. MOJS.

Material: M-262 (holotipo), M-263, M-264, M-265, M-266, M-267, M-268, M-269, M-270, M-272, M-282 y M-283. Todos ellos con dimensiones muy semejantes a las del holotipo.

Diagnosis: Por ser especie única, la misma que para el género.

Descripción del holotipo: Los mismos datos apuntados en la descripción del género, con la adición de los siguientes:

Longitud del prosoma a lo largo de la línea media=33,5 mm.

Distancia desde el punto más apical del prosoma a las puntas genales (media)=32,0 mm.

Anchura, a la altura de las puntas genales=36,9 mm.

Longitud del opistosoma (a lo largo de la línea media)=19,90 mm.

Anchura máxima del opistosoma=25,0 mm.

Longitud del telson=29,0 mm.

Prosoma. El lóbulo cardíaco posee un aspecto de cono truncado invertido que no se extiende hacia adelante —al menos de forma clara— hasta el punto en que se suelen encontrar éste con las crestas oftálmicas en los paleolimúlidos, y que en los limúlidos actuales correspondería al lugar donde se sitúan

los ocelos, quedándose, pues, a medio camino por recorrer. Una cuidadosa observación del punto ocelar antes mencionado indica la presencia de dos oquedades perfectamente simétricas y que muy factiblemente podrían corresponder a la localización de los asientos de los elementos sensitivos visuales. En la región interoftálmica son de notar por lo menos tres pares de líneas simétricas entre sí, que podrían corresponder perfectamente a las impresiones musculares. Los relieves oftálmicos son acusados, especialmente en su parte media, siendo más pronunciada la inclinación de la misma hacia la región interoftálmica que hacia el exterior. Coincidiendo con su punto medio y a la vez más elevado, son observables dos pequeñas formaciones de apenas un milímetro de diámetro, simétricas, una a cada lado de los mencionados relieves, que podrían ser restos de los elementos visuales (que en los limúlidos actuales serían los ojos compuestos). Desde los relieves oftálmicos hacia el exterior el prosoma presenta una inclinación suave y homogénea hacia el borde externo del mismo.

Opistosoma. La región axial sólo está claramente diferenciada del resto del opistosoma en su parte anterior por detrás de una pequeña espina muy próxima al límite de esta región con el prosoma. Una segunda espina es observable en la zona del pretelson. No son observables con claridad las impresiones musculares o apodemas. Al parecer, los seis pares de espinas móviles observables surgen de una delgada expansión plana del opistosoma.

Telson. Presenta las características comunes de esta región del cuerpo del resto del grupo de especies conocidas de limúlidos, guardando una proporción respecto al resto del cuerpo similar a lo que sucede con otros representantes del grupo, por ejemplo, *Limulus polyphemus* (LINNÉ, 1758).

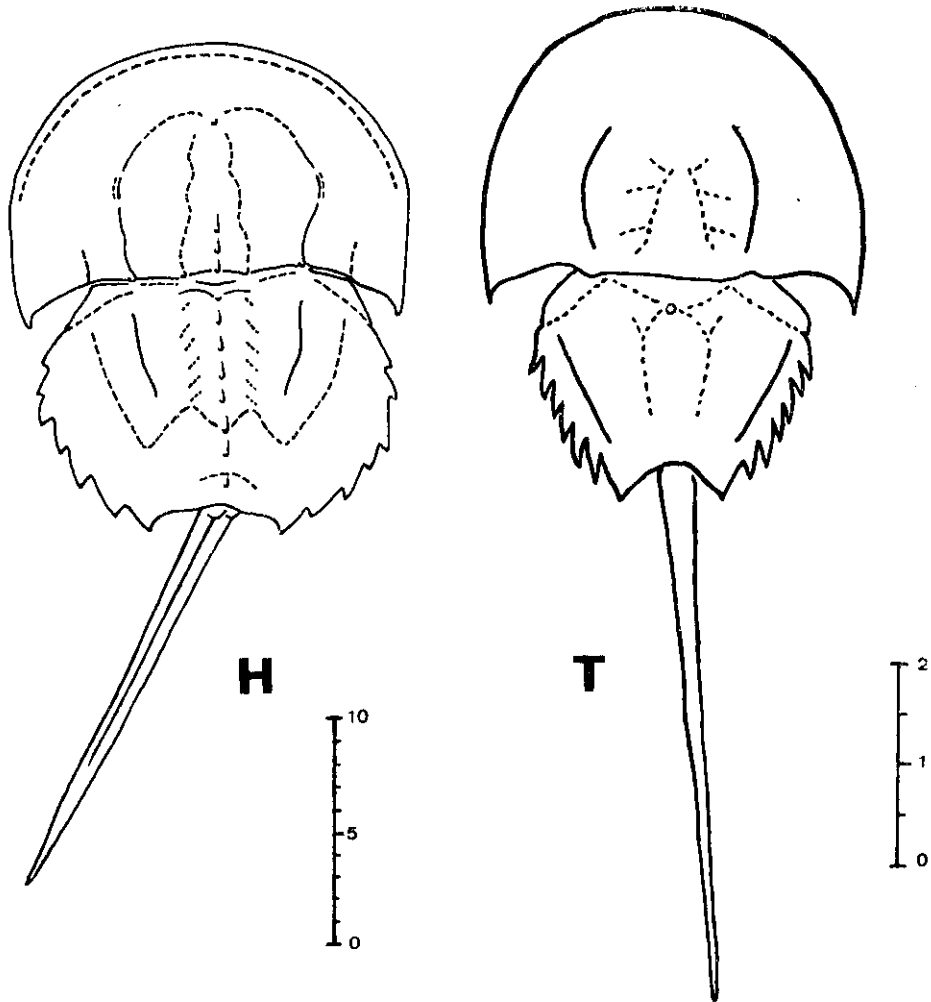
PALEOECOLOGÍA

Del reconocimiento de restos de otros organismos acuáticos de diversos grupos animales, hallados junto con *Tarracolimulus rieki*, se deduce un ambiente marino como medio en donde vivía esta especie. Además, el tipo de roca del yacimiento nos hace pensar que estos animales vivían en la plataforma continental, que por su mayor riqueza trófica les permitiría vivir mucho mejor. Hoy en día los limúlidos que aún sobreviven también habitan en aguas de poca profundidad.

Acerca de la posibilidad de que *Heterolimulus gadeai* y *Tarracolimulus rieki* se introdujeran en aguas salobres e incluso dulces para, por ejemplo, encontrar su alimento o bien en funciones reproductivas, es una hipótesis que no ha de desdeñarse. Hay que recordar que la especie reciente *Carcinoscorpius rotundicaudatus* (LATREILLE, 1802) realiza parte de su vida en zonas estuarinas y ríos, aunque es fundamentalmente marina. *Victalimulus*, por ejemplo, fue hallado en ambiente dulceacuícola por la presencia junto a él de numerosas larvas de insectos que sólo se pueden desarrollar en este tipo de aguas. RIEK-GILL (1971) piensa que *Victalimulus* había llegado hasta esas aguas en busca de alimento, pero creen que esta especie es fundamentalmente marina. En cambio, del estudio de los *Austrolimulus* del Triásico de Australia se deduce un origen dulceacuícola de los mismos como habitantes permanentes de ese tipo de aguas, según RIEK (1968). Dentro de los mismos limuláceos el *Paleolimulus aviatus* de Kansas (EE. UU.), estudiado por DUNBAR

(1923), tiene un *habitat* claramente dulceacuícola, como demuestra el gran número de insectos que también junto a él se encontraron.

Dentro del contexto general de la proliferación de especies marinas a través del tiempo es de observar que los limuláceos parecen estar de acuerdo con la fluctuación de diversidades demostradas por VALENTINE (1974) en el sentido de que, tras una disminución en la variedad y diversidad específica existente a finales del Pérmico, con el Triásico comienza de nuevo una gran expansión de familias, dato a tener en cuenta si vemos que es precisamente en terrenos triásicos y jurásicos donde más restos fósiles de limuláceos han sido encontrados.



Esquema comparativo de las dos formas de limúlidos, *Heterolimulus gadeai* (H) y *Tarracolimulus rieki* (T), reconocidos en los yacimientos triásicos de Montral-Alcover. (Escala en centímetros)

Otra idea interesante a tener en cuenta es el gran éxito que desde el Pérmico hasta el Jurásico debieron tener los limuláceos. Hasta hace relativamente poco era fácil considerar la posibilidad de que estos animales fueran fundamentalmente tropicales en vista de que su representación fósil siempre se localizaba alrededor de la Mesogea; sin embargo, el hallazgo —sensacional, por supuesto— de *Austrolimulus* (Triásico) y *Victalimulus* (Cretácico) en el Sur de Australia demuestra que la difusión de estos animales era enorme y que además tenían una gran capacidad de adaptación a los más diversos ambientes. De encontrarse fósiles en la Antártida todo ello se confirmaría, ya que no debemos olvidar que precisamente las regiones australianas donde han sido hallados estos limuláceos son limítrofes con el Polo Sur.

Por último debemos apuntar el hecho que de los que habitaban el entonces mar de Tethys sólo quedan hoy los que se desperdigaron por la América de las Antillas, desde los Estados Unidos hasta América del Sur. Muy probablemente los que hoy habitan en Oceanía sean procedentes de los australianos antes mencionados, aunque también podrían tener un origen más «europeo», ya que no debemos olvidar los hallazgos de *Mesolimulus* en Oriente Medio, lo que podría ser una indicación de migración del grupo hacia Oriente, hasta el actual océano Pacífico. En cualquier caso se debe estar cerca de la realidad y unos cuantos hallazgos más nos podrían ilustrar perfectamente sobre la paleobiogeografía de este grupo, sobre cuáles fueron sus movimientos en el espacio y en el tiempo y sobre la influencia que en los mismos tuvieron los desplazamientos de las masas continentales.

FILOGENIA

En base a los restos fósiles y los actuales representantes de los limuláceos es difícil todavía poder establecer unas líneas de evolución que tengan un mínimo de seguridad exigible. Sin embargo, no por ello se pueden dejar de hacer ciertas consideraciones.

Por una parte, *Paleolimulus*, del Pérmico, es el limuláceo fósil más antiguo que se conoce. Por sus rasgos morfológicos podría ser derivado de algún EUPROOPACEO, caracterizado por presentar los relieves oftálmicos unidos en su región anterior y por la forma del prosoma y opistosoma, que también podrían estar en la línea originaria del género *Paleolimulus*. La superfamilia EUPROOPACEA se desarrolló desde el Devónico hasta el Pérmico, época esta en que aparece el género *Paleolimulus*. Dentro del Triásico inferior encontramos el género *Limulitella*, considerado por RIEK como muy afín a *Paleolimulus*, al presentar también las crestas oftálmicas unidas delante del lóbulo cardíaco.

Más compleja es la filogenia del *Psammolimulus*, también del Triásico inferior, pero que presenta unas características marcadamente diferentes de los géneros *Paleolimulus* y *Limulitella*, ante lo cual no parece excesivamente aventurado afirmar que los limuláceos podrían tener un origen polifilético. Quizás sea posible a primera vista emparentar *Psammolimulus* con *Austrolimulus* por la forma de las puntas genales, pero además de que ese único rasgo no es suficiente, hemos de tener en cuenta la enorme distancia geográfica que separa la muestra hallada de ambos (Europa y Australia, respectivamente). La dificultad se acrecienta por el hecho de que entonces el Continente australiano se hallaba unido a la Antártida, procediendo los restos de

Austrolimulus justamente de la zona de intersección de ambos continentes. Es posible, pues, que ambas formas correspondan a líneas evolutivas distintas que por razones de tipo funcional (¿natación?) desarrollaron estructuras análogas.

En cuanto a los restos de *Heterolimulus* y *Tarracolimulus* hallados en España, ambos géneros parecen estar emparentados. Nótese la gran similitud en la forma del prosoma, si bien en tamaño y anchura del opistosoma los ejemplares de *Heterolimulus* muestran un desarrollo desmesurado, carácter que pudo haber causado su desaparición. Por otra parte, tanto por el opistosoma en su expansión lateral, como en la forma externa del prosoma parecen existir semejanzas entre *Tarracolimulus* y *Paleolimulus*. Más difícil resulta encontrar un origen próximo para *Heterolimulus*.

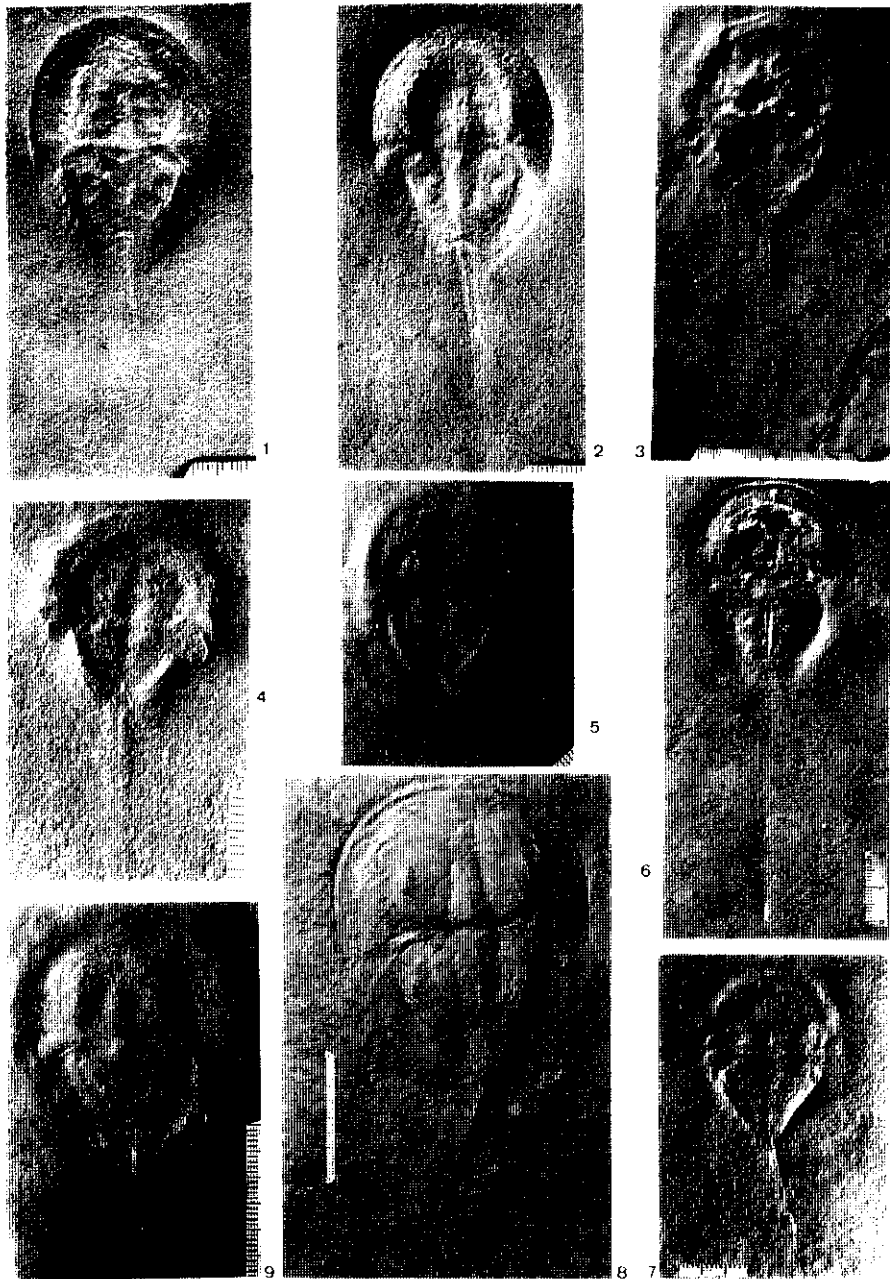
Luego hemos de pasar al periodo Jurásico, en cuyos depósitos, con variantes de no muy significativa importancia, han sido hallados diversos restos de *Mesolimulus*, próximos en su origen a *Limulitella* y que seguramente han dado lugar a los limuláceos actuales. Por su forma *Mesolimulus* está también muy emparentado con *Victalimulus* (Cretácico).

De los tres géneros actuales de limuláceos (*Limulus*, *Carcinoscorpius* y *Tachypteus*) solo del último conocemos restos fosiles, correspondientes al mioceno de Alemania, lo que ha hecho que la forma fósil haya sido clasificada como *T. aecheni* y la actual como *T. gigas*.

BIBLIOGRAFIA

- BEECHER, C. F. (1902): «Note on a new Xiphosuran from the Upper Devonian Pennsylvania». *Amer. Geol.*, 29, págs. 143-146. Minneapolis.
- DESMARESI, A. G. (1822): «Historie Naturelle des Crustacés Fossiles: Les Crustacés proprement dits». págs. 139-140. Paris.
- DUNBAR, C. O. (1923): «*Paleolimulus*, a new genus of Paleozoic Xiphosura, with Notes on other Genera». *Amer. Jour. of Science*, 5, (30), págs. 443-454. New Haven.
- KIRCHNER, H. (1926): «Über die Fossilisation des *Limulus walchi* DESM». *Pal. Zeitschr.* 7, págs. 193-205. Berlín.
- RIEK, E. F. (1968): «Re-examination of two arthropod species from the Triassic of Brookvale, New South Wales». *Rec. Austr. Mus.*, 27, págs. 313-321. Sidney.
- RIEK, E. F. and GILL, E. D. (1971): «A new xiphosuran genus from Lower Cretaceous freshwater sediments at Koonwarra, Victoria, Australia». *Paleontology*, 14 (2), págs. 206-210. London.
- STØRMER, L. (1934): «Downtonian merostomata from Spisbergen». *Skr. Norsk. Vidensk. Akad. Matem-Natirdiv. Klasse*. No. 3, págs. 1-25. Oslo.
- STØRMER, L. (1944): «On the relationship and Phylogeny of Fossil and Recent Arachnomorpha». *Skr. Norsk. Vidensk. Akad. Matem-Natirdiv. Klasse*. núm. 5, págs. 1-158. Oslo.
- STØRMER, L. (1952): «Phylogeny and Taxonomy of fossil Horseshoe crabs». *J. Paleont.*, 26, (4), págs. 630-639. Tulsa.
- STØRMER, L. (In MOORE) (1955): «Merostomata». Part. P (Arthropoda 2), *Treatise on Invertebrate Paleontology*, págs. 4-41 (Lawrence Kansas).

- STØRMER, L. (1956): «Alower Cambrian merostome from Sweden». *Arkiv. för Zoologi*, 9, páginas 507-514. Stockolm.
- VALENTINE, J. W. and MOORES, E. M. (1974): «Plate Tectonics and the History of Life in the Oceans». *Sci. Amer.*, 230 (4), págs. 80-89. New York.
- VIA, L. y VILLALTA, J. F. (1966): «*Heterolimulus gadeai*, nov. gen., nov. sp., representante de una nueva familia de limulacea, en el Triásico español». *Acta geológica hispánica*, 1, páginas 9-11, Barcelona; id. *C. r. S. S. Soc. Geol. Fr.*, págs. 57-59. París.
- VIA, L. y VILLALTA, J. F. (1975): «Restos de crustáceos decápodos en el Triásico de Montral-Alcover (Tarragona)». *Bol. Geol. Min.*, 86, págs. 485-497. Madrid.



Figs. 1 y 2. *Tarracolimulus ricki*, nov. gen., n. sp., Holotipo (M-262), visto según dos ángulos distintos de luz muy rasante. Figs. 3, 4, 5, 6, y 7. Paratipos, núms. M-282, M-266, M-267, M-270 y M-283, respectivamente. Fig. 8. *Heterolimulus gadeai*, VIA-VILLATA. Ejemplar adulto, propiedad del señor Juan Güell (OFTECO) de Valls (Tarragona). Fig. 9. Ejemplar infantil de *H. gadeai*