

LA EXTENSION DE LA BIOZONA DE PHLOGOIDERHYNCHUS (BRAQUIOPODO RINCONELIDO, GIVETIENSE TERMINAL-FRASNIENSE INFERIOR)

J. L. GARCIA-ALCALDE

TRABAJOS DE GEOLOGIA García-Alcalde, J. L. (1985).—La extensión de la Biozona de *Phlogoiderhynchus* (Braquiópodo rinconélido, Givetiense terminal-Frasniense inferior). *Trabajos de Geología*, Univ. de Oviedo, 15, 77-86. ISSN 0474-9588.



Se estudia la distribución geográfica y estratigráfica y la edad de *Phlogoiderhynchus* Sartenaer, incorporando al género, además de las especies consideradas por Sartenaer (1980): *P. arefactus*, *P. marocanensis*, *P. polonicus*, *P. formosus* y otras innominadas, a la especie asturiana *Phlogoiderhynchus* sp. A, a la argelina «*Leiorhynchus*» *halli* Flamand y, tentativamente, a las chinas *Calvinaria simplex* Chen, *C. paradoxiformis* Chen y *C. beichuanensis* Chen. Se discute la morfología general de *Phlogoiderhynchus*, en especial la constancia de los rasgos internos y la gran variabilidad externa, que requiere la modificación del diagnóstico original. Se describe y discute la especie asturiana, atribuyéndose su estricta localización en la región costera actual a variaciones paleogeográficas y paleoecológicas.

The geographical and stratigraphical distribution and age of *Phlogoiderhynchus* Sartenaer are studied. Besides the species included in the genus by Sartenaer (1980): *P. arefactus*, *P. marocanensis*, *P. polonicus*, *P. formosus*, and other still innominated, additional species as *Phlogoiderhynchus* sp. A of Asturias (Spain), «*Leiorhynchus*» *halli* Flamand (Sud-Oranais, Algeria), and tentatively, *Calvinaria simplex* Chen, *C. paradoxiformis* Chen, and *C. beichuanensis* Chen, of China, are incorporated here. The general morphology of *Phlogoiderhynchus* is discussed, especially the persistence of the internal characters and the great external variability that claims emendation to original diagnosis. The Asturian species is described and discussed, and its limited localization in the recent coastal region is attributed to palaeoecological and palaeogeographical changes.

Jenaro L. García-Alcalde, Departamento de Paleontología, Universidad de Oviedo. Manuscrito recibido el 15 de enero de 1985.

INTRODUCCION

En la discusión de las afinidades del rinconélido del Marruecos presahariano, «*Camarotoechia*» *marocanensis*, su autora sugirió (Drot 1964, p. 193) que podría pertenecer a un nuevo género en el que entrarían también *Uncinulus arefactus* Veevers, de Australia y *Camarophoria* ? *polonica* F. Roemer, de Polonia.

El fruto de las atinadas observaciones de Drot fue recogido por Sartenaer (1970), quien erigió el género *Phlogoiderhynchus*, con *Uncinulus arefactus* como tipo y «*Camarotoechia*» *marocanensis* y, con dudas, *Uncinulus wolmericus* Veevers (escogida, más tarde, como tipo de *Flabellulirostrum* Sartenaer, 1971) como especies constituyentes. Biernat y Szulczewski

(1975) confirmaron aún más el pronóstico de Drot, al incluir *Camarophoria* ? *polonica* en *Phlogoiderhynchus*, tras amplia y documentada revisión. Sartenaer (1980) incorporaría también la especie alemana *Terebratulula formosa* Schnur y otra forma, no descrita, de la Bergisches Land (Alemania). Finalmente, Sartenaer (comunicación personal en Bultynck y Hollard 1980, p. 35) mencionó la presencia del género en Turquía.

A las especies anteriores unimos ahora *Phlogoiderhynchus* sp. A, de Asturias (España), «*Leiorhynchus*» *halli* Flamand, del Djebel Anercerfe (Sud-Oranais, Argelia) y, con ciertas reservas, *Calvinaria simplex* Chen, *C. paradoxiformis* Chen y *C. beichuanensis* Chen, de la región de Longmenshan (Sichuan, China). De esta

manera, la importancia de la Biozona de *Phlogoiderhynchus* (propuesta por Sartenaer 1980) debida a su potencial para correlaciones intercontinentales (Biernat y Szulczewski 1975), resulta notablemente incrementada.

DISTRIBUCION ESTRATIGRAFICA DE PHLOGOIDERHYNCHUS

P. arefactus es propia de la Biozona de conodontos *Polygnathus asymmetricus* inferior o, incluso, de la de *P. asymmetricus* basal (lowermost *-asymmetricus*) (fide Sartenaer 1980, p. 19), del Givetiense terminal o del Frasnense, en el sentido postulado por la Subcommission on Devonian Stratigraphy (cf. Ziegler y Klapper 1982). Y lo mismo puede decirse de *P. marocanensis* (Bultynck y Hollard 1980, Hollard 1981, Drot 1982) y, quizás, de las especies innominadas de Alemania y de Turquía (Sartenaer 1980, Bultynck y Hollard 1980).

Según Biernat y Szulczewski (1975, pp. 211-212), *P. polonicus* se encontraría en la Biozona de *P. asymmetricus* media y, probablemente en la de *P. asymmetricus* inferior, del Frasnense. Sin embargo, la información reciente de los autores polacos es bastante ambigua a este respecto (ver Szulczewski y Racki 1981, pp. 155-156, sobre la edad del tramo D del corte de Kowala; comparar los datos de conodontos del

corte de Jozefka en Biernat y Szulczewski 1975, pp. 210-211 y en Malkowski 1981, Tab. 1). Bultynck (1982, Fig. 4), por su parte, sitúa el límite de la transición *Ancyrodella binodosal* *A. rotundiloba rotundiloba*, equivalente a la base de la Biozona *-asymmetricus* inferior, muy poco por debajo de la primera aparición de *P. polonicus*, en el corte de la vía férrea, cerca de Kowala.

P. formosus no se encontró asociada con conodontos pero Sartenaer (1980), mediante razonamientos indirectos, sugiere que podría pertenecer a la Cronozona de *P. asymmetricus* inferior dentro, incluso, de la de *Ancyrodella binodosa* (Frasnense inferior).

Los conodontos asociados con *Phlogoiderhynchus* sp. A, de Asturias (España): *Ancyrodella rotundiloba rotundiloba*, *A. rotundiloba alata* y *Polygnathus asymmetricus*, señalan la parte alta de la Biozona *-asymmetricus* inferior o la baja de *-asymmetricus* media, del Frasnense inferior. La presencia de *Ancyrodella africana* en un nivel más bajo (García-López 1976, 1981), sugiere que *Phlogoiderhynchus* sp. A podría pertenecer ya a la Biozona *-asymmetricus* media. Esta posición biostratigráfica tiende a ser confirmada por la fauna acompañante de braquiópodos, integrando formas conocidas en Bélgica sobre todo de dicha Biozona, o incluso de más arriba: *Apousiella belliloci*, *Adolfia* (?) *acutosinu*, *Warrenella eury-*

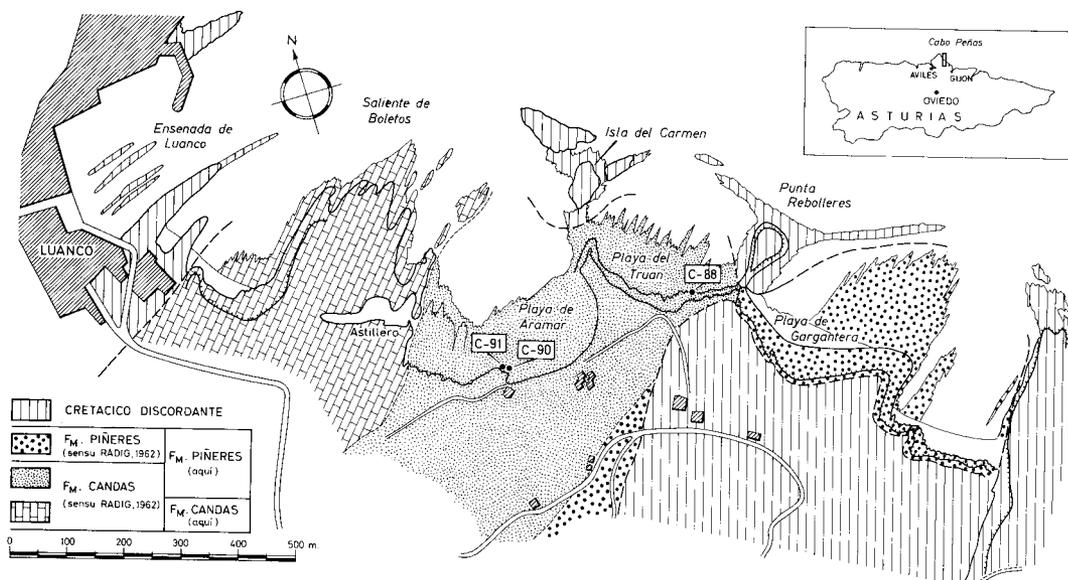


Fig. 1.—Localización geográfica y estratigráfica de *Phlogoiderhynchus* sp. A (Modificado de Truyóls y Julivert 1976, Fig. 1).

glossa, *Globulirhynchia lemesli*, *Coeloterhynchus* cf. *kayseri*, *Longispina rigauxi*, *Douvillinoidea* cf. *fischeri*, *Douvillina* cf. *douxami*, *Monelasma* cf. *deshayesi*, *Metabolipa greindli*, *Physemella* cf. *maillieuxi* (cf. Rigaux 1908, Vandercammen 1957 a y b, Godefroid 1974, Racheboeuf 1978, Brice 1982). Además, hacia el techo de su ámbito vertical de distribución, *Phlogoiderhynchus* sp. A está acompañada por *Cariniferella dumontiana*, especie conocida en León (España) de la parte alta de la Biozona -*asymetricus* media y, sobre todo, de la baja de la de -*asymetricus* superior (García-Alcalde et al. 1979).

La perspicacia de Jeannine Drot, a la que ya aludimos, se muestra de nuevo en las notas que consagró a la especie «*Leiorhynchus*» *halli* Flamand (Drot 1964, p. 109, pl. 21, fig. 3, Fig. text. 46). En efecto, dicha autora recomendó la comparación de los caracteres internos de la misma con los de «*Camarotoechia*» *marocanensis*, subrayando, con toda claridad, que «*L.*» *halli* no pertenece ni a *Leiorhynchus* ni a *Camarotoechia*. El análisis de los cortes seriados muestra, como ya sin duda había previsto Drot, que «*L.*» *halli* y «*C.*» *marocanensis* son congénéricas y comparten los caracteres que constituyen la esencia definitoria de *Phlogoiderhynchus*: aspecto flameante de las bases crurales, plataforma cardinal sumamente reducida, la brevedad de la foseta crural, el desarrollo del septo medio y de los rebordes internos de las cavidades glenoideas y la ausencia de lamelas dentales. La reticencia de Drot a ofrecer esta conclusión se debe, probablemente, a las diferencias morfológicas externas entre ambas especies. El ejemplar de «*L.*» *halli* que figura dicha autora, se separa de «*C.*» *marocanensis* en que es menos transversal y dorsibiconvexo, su ángulo umbonal es menor y el tipo ornamental más recargado, con costillas claras cubriendo toda la concha e iniciándose mucho antes; además, el eje del burrelete se mantiene prácticamente paralelo al plano comisural en todo su recorrido, mientras que el de «*C.*» *marocanensis* diverge regularmente hacia delante. Estas diferencias, en nuestra opinión, sólo serían, como mucho, específicas. *P. polonicus*, por ejemplo, muestra una gran variabilidad en tales caracteres y algunos de los ejemplares figurados por Biernat y Szulczewski (1975) son bastante similares al de «*L.*» *halli* figurado por Drot. *Phlogoiderhynchus halli* corresponde, según Drot, al Givetiense superior o al Frasnense. Si

la especie está realmente representada en el yacimiento i903 (= TM 439, en Drot 1982), como supone dicha autora, en el Tafilalt tendría una edad Givetiense póstumo o Frasnense inicial (Bultynck y Hollard 1980; Hollard 1981).

Las especies creadas por Chen (1978) del Miembro Tuqiaozi de la Formación Shawazi, en China: *Calvinaria simplex*, *C. paradoxiformis* y *C. beichuanensis* representan un problema particular. A primera vista y siguiendo estrictamente el diagnóstico de Sartenaer (1970) para *Phlogoiderhynchus*, dichas especies muestran ciertas desviaciones respecto a él: contorno subrectangular en vistas ventral y dorsal, techo de la valva braquial no siempre situado en el frente, ornamentación acusadamente calvinaroides, posibles placas dentales desarrolladas y cruras largos y aciculares. Sin embargo, muchos de estos caracteres y otros de los incluidos en la descripción de *Phlogoiderhynchus* son muy variables en el género y en otros géneros próximos, e incluso dentro de una misma especie (McLaren 1962; Biernat y Szulczewski 1975; Sartenaer 1980; Cooper y Dutro 1982). Lo destacable es que los rasgos que concurren siempre en las especies de *Phlogoiderhynchus*: bases crurales flameantes, foseta crural muy corta, plataforma cardinal sumamente abreviada y septo medio dorsal grueso, están presentes en las especies de Chen y demuestran que no pertenecen al género *Calvinaria*. La existencia de lamelas dentales, postulada por dicho autor, no se deduce inequívocamente de los cortes seriados (Chen 1984, Fig. text. 47, 50, 53), donde se representan estructuras rudimentarias que concordarían mejor con las llamadas «cavidades umbonales residuales», propias de muchas especies calvinariformes y señaladas incluso en *Phlogoiderhynchus polonicus* (Biernat y Szulczewski 1975, p. 209). Estas condiciones, la única diferencia neta que presentan las especies chinas frente a las incluidas hasta ahora en *Phlogoiderhynchus* sería la forma y desarrollo de los cruras: largos, rectos y aciculares en aquellas y cortos o moderadamente largos y curvos en sus extremidades distales, en éstas. Como no disponemos aún de suficiente información sobre la variabilidad de dicho carácter en las formas comparadas, incluimos sólo tentativamente las especies chinas en el género *Phlogoiderhynchus*.

Chen (1984) estimaba que la edad del Miembro Tuqiaozi sería Devónico superior inicial, y no Devónico medio terminal, como hasta en-

tonces se pensaba, basándose sobre todo en la presencia de conodontos tales como *Palmatolepis* cf. *foliacea*, *Polygnathus xylus*, *P. webbi*, *Ozarkodina regularis*, *Icriodus alternatus*, y otros, en un lugar no precisado de la sucesión. Cifándonos exclusivamente a las capas con *Phlogoiderhynchus* (?) *simplex*, *P.* (?) *paradoxi-formis* y *P.* (?) *beichuanensis*, la fauna asociada es, a primera vista, decepcionante a efectos de su uso en correlaciones a larga distancia. Allí se encuentran, en efecto, varias especies de *Striatopugnax*, *Septalariopsis* y *Zhonghuacoelia*, géneros nuevos creados por Chen en 1978, y otras de *Gypidula*, *Reticulariopsis*, *Schizophoria*, *Leiorhynchus* y «*Atrypa*», géneros de gran distribución vertical. Sin embargo, un análisis más detallado muestra que:

a) *Septalariopsis* es un sinónimo más reciente de *Flabellulirostrum*, en el sentido propuesto por Brice (en Brice y Morzadec 1983, p. 563).

b) *Striatopugnax* es un género muy próximo a *Ladogioides*.

c) *Gypidula beichuanensis* Chen, con su corto septo medio ventral y característica morfología de las placas braquiales, corresponde más bien a *Metabolipa* o a *Neometabolipa*.

d) *Reticulariopsis sichuanensis* pertenece al género *Warrenella*, de acuerdo con la posesión de lamelas dentales próximas y parcialmente embutidas en depósitos callotestarios que rellenan las cavidades umbonales, y de huellas musculares ventrales profundamente impresas. La presencia o ausencia de placas crurales no es un hecho decisivo en la discriminación del género, como demostró Johnson (1971, p. 317). *Warrenella sichuanensis*, por otra parte, es una especie próxima a *W. euryglossa* y a *W. eclecticæ*, por el desarrollo del seno y lengüeta sinal.

Con esta nueva imagen de la fauna existente en las capas de *Phlogoiderhynchus* de Longmenshan, podemos efectuar una nueva aproximación a la correlación intercontinental. *Ladogioides*, *Metabolipa* y *Neometabolipa*, son géneros cuya distribución estratigráfica cabalga el Givetiense superior y el Frasnense. *Warrenella* tiene una dispersión vertical más amplia, pero formas comparables con *W. euryglossa* han sido descritas habitualmente de capas del Givetiense superior al Frasnense, donde acompañan con frecuencia a *Phlogoiderhynchus* o géneros muy próximos (Veevers 1959; Sartenaer 1971; Schmidt 1975; Baliński 1979; Drot 1982; Brice y Morzadec 1983). Estos datos tienden a apuntar

una edad en torno al límite Givetiense / Frasnense, similar a la de la base de la Biozona de *Phlogoiderhynchus* en Australia, Turquía, Marruecos, Argelia y Alemania.

La anterior interpretación no puede, sin embargo, ser aceptada sin reservas. Chen (1984, p. 98) señaló en capas del Miembro Tuqiaozi, 40-60 m sobre las que acabamos de discutir, la presencia de varias especies de *Ypsilorhynchus*, género que, según Sartenaer (1970), tiene una distribución estratigráfica del Eifeliense superior al Givetiense medio.

En resumen, la Biozona de *Phlogoiderhynchus* parece extenderse por Europa, África, Australia y, probablemente también, por China, la mayor parte de las veces en capas del Givetiense terminal y principio del Frasnense, coincidiendo frecuentemente con *Ancyrodella binodosa*, dentro de lo que en términos de conodontos sería la Biozona de *Polygnathus asymmetricus* basal (lowermost -*asymmetricus*) y la parte baja de la de *P. asymmetricus* inferior (lower -*asymmetricus*) (Sartenaer 1980, Bultynck y Hollard 1980, Drot 1982). En Polonia y en España, se iniciaría más tarde, en la Biozona de *P. asymmetricus* inferior o en la de *P. asymmetricus* media, terminando cerca de la de *P. asymmetricus* superior (Biernat y Szulczewski 1975, Szulczewski y Racki 1981, Małkowski 1981, García-López 1976, 1981, García-Alcalde et al. 1979).

SISTEMATICA

Género PHLOGOIDERHYNCHUS Sartenaer, 1970

Especie-tipo.—*Uncinulus arefactus* Veevers, 1959.

Discusión.—En las líneas precedentes se sugirió ya la gran variabilidad externa del género. En el momento actual, el diagnóstico facilitado por Sartenaer (1970) ha de ser modificado en lo que se refiere al contorno, que es transversalmente subelíptico a subrectangular, al perfil, que es biconvexo a fuertemente dorsibiconvexo con regiones umbonales bombadas, a la máxima altura de la valva braquial, que se sitúa en el frente de la concha o más atrás (Fig. 3), al seno, burlete y elementos ornamentales radiales, que se inician a distancia variable de los ganchos, y a la tendencia a desarrollar lamelas dentales, manifiesta en la aparición esporádica de cavidades umbonales rudimentarias. Los principales caracteres distintivos, constantes en

todas las especies del género, corresponden al interior de la valva braquial; se trata del aspecto flameante de las bases crurales, destacado por el creador del género en el propio nombre del taxon, el fuerte desarrollo del septo medio y de los rebordes internos de las cavidades glenoides, la extrema abreviación de la plataforma cardinal y la separación de los cruras de las bases crurales por detrás de las cavidades glenoides.

Biernat y Szulczewski (1975, p. 206, pl. 26), describieron y figuraron el angioglifo de *P. polonicus*, calificándolo como lemniscado-apocopado (*lemniscate apocopate*). Un ejemplar de *P. formosus* de la «Wallerheimer Dolomit» de los alrededores de Büdesheim (Eifel, Alemania), preparado al efecto, muestra en la valva ventral un angioglifo típicamente sacado (*saccate*), de aspecto similar al de *Uncinulus*, mientras que en la dorsal apenas se marca (Fig. 3).

El género más próximo a *Phlogoiderhynchus* es *Plionoptycherhynchus* Sartenaer (tipo: *P. exformosus* Sartenaer), que se diferencia sobre todo por la morfología interna dorsal, con bases crurales robustas pero no flameantes y plataforma cardinal dividida relativamente extensa (Sartenaer 1955, p. 3). Sartenaer (1979, p. 538) sugirió que *Leiorhynchus cracoviensis* Gürich podría pertenecer a *Plionoptycherhynchus*. La revisión de dicha especie realizada por Baliński (1979) nos induce a pensar que podría pertenecer más bien a *Lateralatirostrum* Sartenaer, 1979, por su perfil muy dorsibiconvexo, posesión de lamelas dentales y de cavidades separando, en ocasiones, varias cámaras y estructuras internas en general delicadas.

Phlogoiderhynchus sp. A
Figs. 2, 3

Material y yacimientos.—37 ejemplares, DPO 14246-14282, procedentes del yacimiento C-91, Playa de Aramar (Luanco, Asturias) (Fig. 1); 6 ejemplares, DPO 14283-14288, del yacimiento C-90, 4 m sobre el anterior; 1 ejemplar, DPO 14289, del yacimiento C-88, Playa del Truán (Luanco, Asturias), al E de la Playa de Aramar (Fig. 1). Todos los ejemplares calcificados pero fuertemente deformados y muy rotos.

Descripción.—Conchas braquitíridas de paredes gruesas y talla grande, las mayores alcanzando hasta 25 mm de longitud y 31 mm de anchura, moderadamente transversas (longitud-anchura, medida en cinco individuos, oscilando entre 0,71 y 0,81). Contorno elíptico. Angulo

umbonal obtuso (145°-150°). Máxima anchura situada hacia la mitad de la longitud. Perfil lateral dorsibiconvexo, con la máxima altura situada en el frente. Seno y burlete bien desarrollados, iniciándose a distancias variables de los ganchos. Comisura frontal uniplicada. Superficie de ambas valvas cubierta por cóstulas rectas, bajas, redondeadas a subangulosas, más anchas que los espacios intercostulares, apareciendo en torno al primer tercio de la concha. Las cóstulas que ocupan el seno y el burlete son, en general, más fuertes que las de los flancos, las cuales se hacen hacia el exterior progresivamente más cortas y evanescentes. El aspecto general de la costulación es irregular, debido al desigual desarrollo de las cóstulas, sobre todo en la región media, y a las frecuentes bifurcaciones en toda la concha, que se producen asimétricamente y en diferentes niveles. La fórmula costular general es la siguiente:

$$4-8/3-7; 0 \text{ ó } 1-0/1-0 \text{ ó } 1-1/1-1; 7-10/8-11$$

Las cóstulas parietales han sido observadas en pocos casos y siempre alcanzan la comisura. En ciertos individuos la cóstula sinal media es mucho más gruesa que las otras y se corresponde con una marcada incisión longitudinal en el burlete. En los ejemplares adultos suelen distinguirse algunas líneas de crecimiento cerca del margen anterior.

Valva ventral con gancho pequeño y curvo. Interárea reducida. Seno iniciándose hacia el tercio posterior de la longitud (incluso más atrás) en los ejemplares de mayor talla, y hacia la mitad de la longitud (o algo más adelante), en los pequeños; desde su comienzo tiene ya una cierta anchura y se ensancha y profundiza hacia delante, ocupando gran parte de la región comisural (hasta 2/3 de la anchura de la concha). El fondo del seno es plano o suavemente convexo. En la región pre-sinal, la curvatura longitudinal de la valva es muy débil pero se acentúa en el seno, especialmente en la lengüeta. La lengüeta, de contorno trapezoidal, está siempre deformada por aplastamiento, pero debió ser bastante alta y vertical en los ejemplares adultos. Las cóstulas del seno tienen diferente desarrollo: a veces, la cóstula o cóstulas medias son las más gruesas, pero otras son más finas que el siguiente par; una o las dos cóstulas sinales externas suelen ser más cortas que las otras y, en ocasiones, no alcanzan la comisura. En tres ejemplares, una de las cóstulas sinales es bifur-

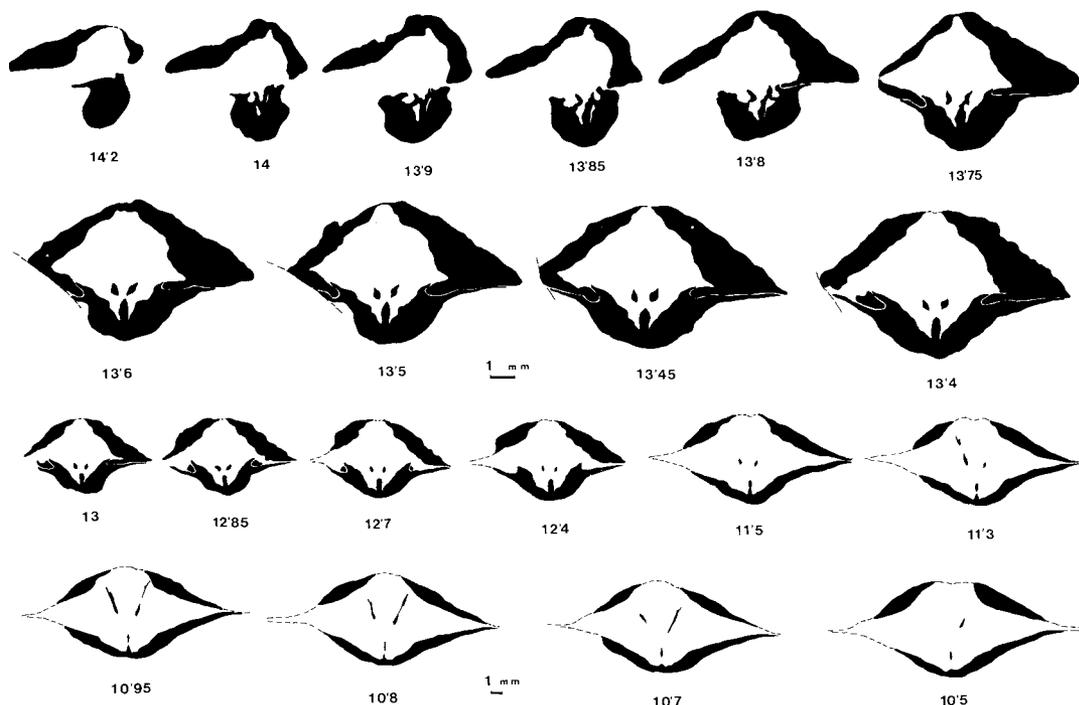


Fig. 2.—Cortes seriados de *Phlogoiderhynchus* sp. A. Ejemplar DPO 14250, del yacimiento C-91, Playa de Aramar, SE de Luanco.

cante. Las cóstulas parietales observadas se sitúan bastante altas en las paredes del seno.

Valva dorsal con región umbonal abombada. El burlete se inicia a la misma altura que el seno y su techo es plano o muy débilmente convexo aunque, de nuevo, esta observación podría resultar errónea por causa del aplastamiento de los ejemplares.

Las estructuras internas (Fig. 2) son masivas. En la valva ventral no hay lamelas dentales, los dientes cardinales, anchos y separados, carecen de denticulos y el mioglifo está hondamente excavado. En la valva dorsal existe una depresión crural profunda y corta. Las bases crurales, muy desarrolladas, presentan aspecto de llamas proyectándose de las regiones laterales de la plataforma cardinal, que son cóncavas y muy abreviadas. Septo medio no muy extenso, grueso en la región posterior y afinándose a continuación, con extremo distal superior prolongado hacia delante. Cavidades glenoideas limitadas por rebordes internos altos. Los cruras, bastante cortos, se separan pronto de las bases crurales al nivel en que se inician las cavidades glenoideas o algo antes, y divergen poco hacia el frente, salvo sus partes distales, que se abren

hacia los lados a la par que se recurvan abruptamente en dirección ventral.

Discusión.—La pertenencia de nuestros ejemplares a *Phlogoiderhynchus* se justifica por la constitución interna evidenciada por los cortes seriados (Fig. 2) y por su aspecto general. El mal estado de conservación del material disponible impide una identificación específica concreta. Por el tipo de ornamentación y contorno se aproxima a algunas formas de *P. polonicus*, pero la especie española es más pequeña y corta que la polaca y el número de cóstulas menor. La ornamentación, fórmula costular y desarrollo del seno y burlete es similar el de *P. formosus*, pero esta especie es mucho más transversa y su ángulo umbonal mayor.

La distribución geográfica de *Phlogoiderhynchus* sp. A parece limitada a la región de Luanco (Figs. 1, 4). Las razones son, sin duda, de tipo paleogeográfico y paleoecológico. Las series devónicas de la Cordillera Cantábrica se disponen en bandas paralelas al Arco Astúrico, correspondiendo a un amplio abanico de medios, muy distantes en el pasado, puestos en es-

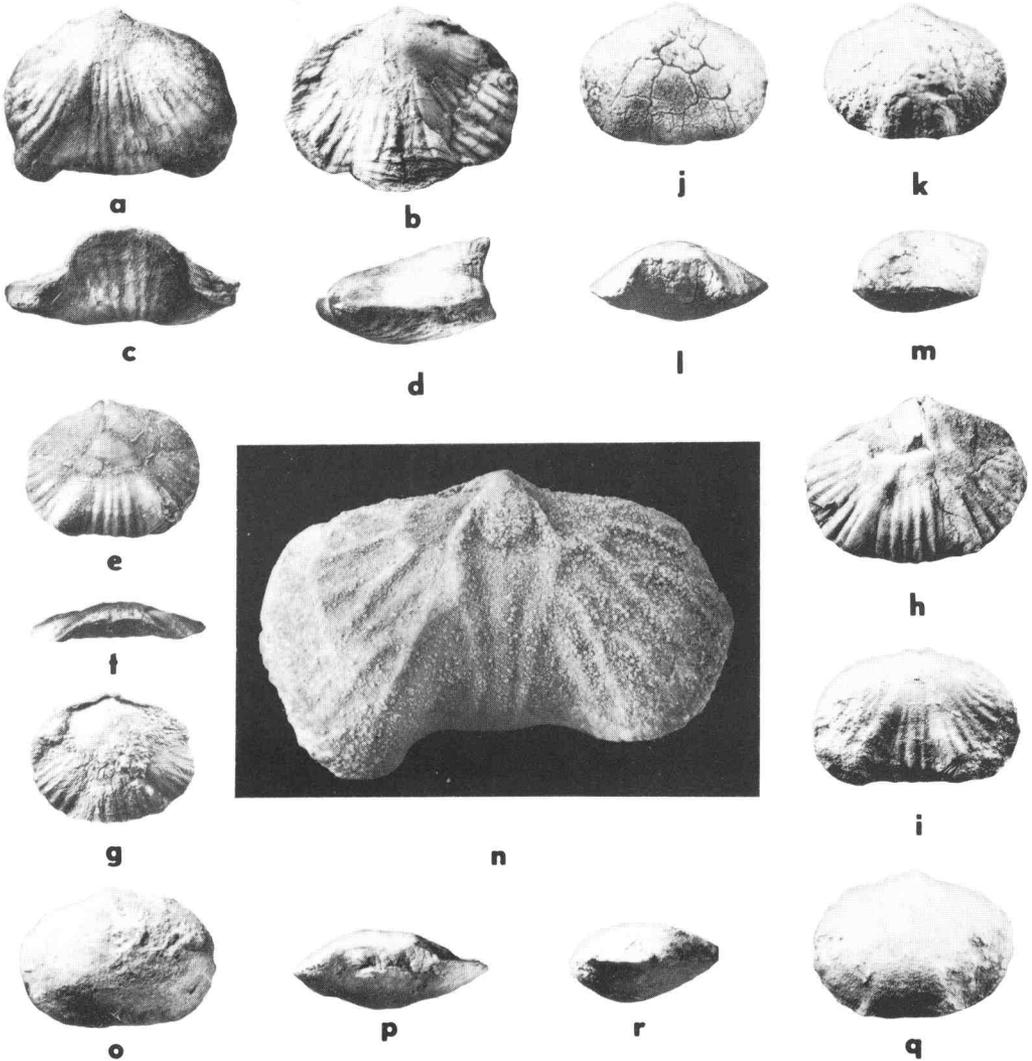


Fig. 3.—*Phlogoiderhynchus* sp. A. Yac. C-91, Playa de Aramar (Luanco, Asturias). a-d: Ejemplar DPO 14246 en vistas ventral, dorsal, frontal y lateral; e-g: Ejemplar DPO 14247 en vistas ventral, frontal y dorsal; h: Ejemplar DPO 14249, valva ventral; i: Ejemplar DPO 14248, valva ventral.

Phlogoiderhynchus marocanensis (Drot). Yac. I-198, Ait Ouammar (Marruecos). j-m: Vistas ventral, dorsal, frontal y lateral, esta última mostrando el techo de la concha situado antes del frente.

Phlogoiderhynchus formosus (Schnur). Wallersheimer Dolomit, Büdesheim (Alemania). n: Molde interno ventral mostrando el angiofilo de tipo sacado; o-r: Otro ejemplar en vistas ventral, frontal, dorsal y lateral, esta última mostrando el techo de la concha situado detrás del frente.

Todas las figuras $\times 1$, salvo n que es $\times 2$.

trecha vecindad por un conjunto de mantos de corrimiento (Fig. 4). Las formaciones isócronas de cada unidad estructural responden a un gradiente de disminución de profundidad y/o de proximidad a la costa en la dirección aparente de movimiento de los mantos. En conjunto, los materiales devónicos presentan rasgos particu-

lares derivados tanto de su evolución en la cuenca como de los resultados del diastrofismo sinsedimentario y posterior. En las bandas más internas (hacia la antigua costa) a aquella en la que existe *Phlogoiderhynchus* sp. A, hay una laguna que comprendiendo inicialmente casi todo el Frasnense (incluida la Biozona de *Phlo-*

goiderhynchus) y el Fameniense, se amplía progresivamente hasta alcanzar del Cámbrico al Fameniense. El Frasnense posiblemente está completo en toda la banda de *Phlogoiderhynchus* y en otras más externas, pero las condiciones faciales cambian, también rápidamente, desde la costa actual hacia el SO, con secuencias mucho más areniscosas que reflejan aportes terrígenos muy intensos durante todo el Frasnense, que debieron impedir la extensión del biotopo de *Phlogoiderhynchus*.

La caracterización estratigráfica formal de la secuencia en la que se enmarca la Biozona de *Phlogoiderhynchus* en Asturias, merece un comentario adicional. La zona costera al SE de Luanco ha sido generalmente mal comprendida. Radig (1962) incluyó las areniscas, lutitas y margas que afloran entre la terminación sudoriental del Saliente de Boletos y la Punta de Rebolleres (Fig. 1), en las «Calizas superiores de Candás», interpretación seguida por García-López (1976), Truyóls y Julivert (1976) y García-Alcalde *et alt.* (1979). En realidad, dicha serie correspondería a la Formación Piñeres, definida por Radig (1962) en las proximidades de la localidad del mismo nombre, al NO de Candás

y entendida por su autor como un término alternativo al de «Areniscas de Candás» (Comte 1936; Sitter 1949), para evitar la repetición del mismo nombre geográfico en dos formaciones consecutivas. La importante transición litológica de calizas biostromales a areniscas ferruginosas, que permite la distinción entre las Formaciones Calizas de Candás y Areniscas de Piñeres, se observa tanto en la zona de Perán (localidad tipo de la Formación Calizas de Candás), como en la de Piñeres y en la que comentamos (Fig. 1), y siempre hacia comienzos del Frasnense (García-López, 1972, 1976; García-Alcalde *et alt.* 1979; García-Alcalde *et alt.* 1985). Las diferencias de potencia entre las tres secuencias de la Formación Piñeres responden, en principio, a las condiciones geológicas de las distintas bandas a las que pertenecen. En la zona de Perán existiría una laguna comprendiendo gran parte del Frasnense y del Fameniense (García-Alcalde *et alt.* 1985); en la de Piñeres, la laguna sería algo menor, y en la zona inmediatamente al SE de Luanco, posiblemente lo sería aún más, si bien no puede asegurarse por quedar oculto el techo de la Formación bajo sedimentos cretácicos.

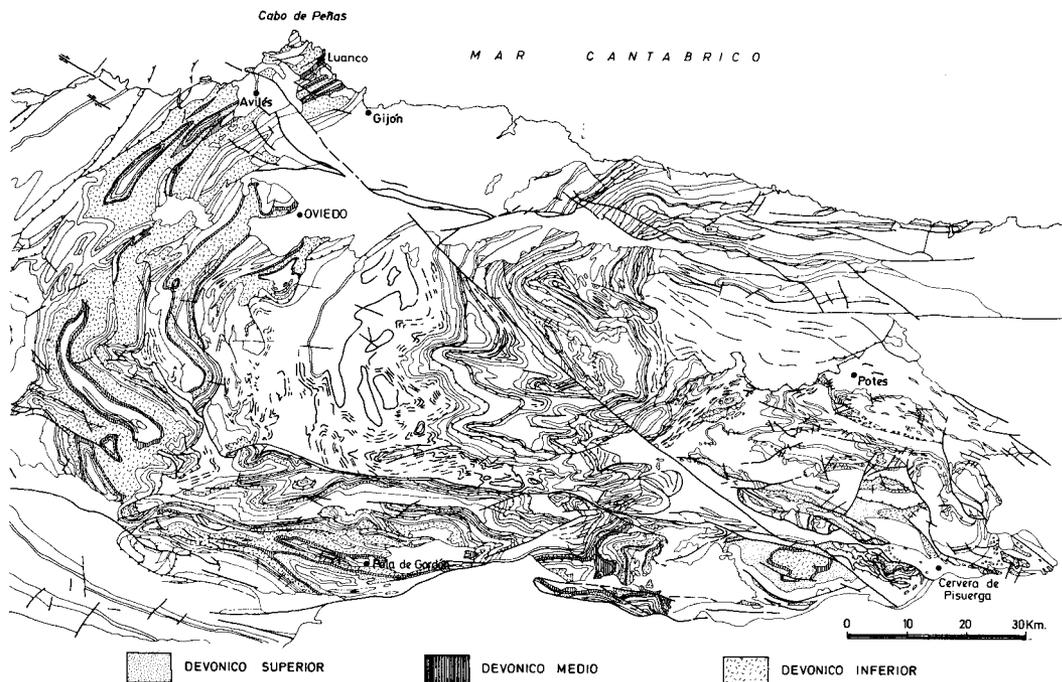


Fig. 4.—Distribución de los afloramientos devónicos de la Cordillera Cantábrica en relación con las unidades estructurales (mapa basado en el Mapa Geológico de España 1 : 200.000 y en la cartografía de base del Departamento de Geotectónica de la Universidad de Oviedo).

AGRADECIMIENTOS

A don Dietmar Jordan, de Leverkusen (Alemania), por la donación al Departamento de Paleontología de Oviedo de una importante colección de moldes doloimitizados de *P. formosus*, de la «Wallerseimer Dolomit», a la que pertenecen los ejemplares que se ilustran en este trabajo.

A la Dra. Jeannine Drot, del Museo Nacional de Ciencias Naturales de París, que me cedió varios

moldes en escayola de *P. formosus*, de la localidad y estrato típicos y me condujo, junto con el amigo inolvidable que fue Henri Hollard, a uno de los yacimientos de *P. marocanensis*, del que procede el ejemplar que se figura en esta nota.

A mi camarada J. Román Montesinos, de la Facultad de Biología de León, autor de las fotografías incluidas en esta publicación.

BIBLIOGRAFIA

- Baliński, A. (1979).—Brachiopods and conodonts from the Frasnian of the Debnik Anticline, Southern Poland. *Palaeont. Pol.*, 39, 3-95.
- Biernat, G. y Szulczewski, M. (1975).—The Devonian brachiopod *Phlogoiderhynchus polonicus* (Roemer, 1866) from the Holy Cross Mountains, Poland. *Acta Palaeont. Pol.*, 20 (2), 199-221.
- Brice, D. (1982).—Comments on the distribution of some selected brachiopods for the latest Givetian and early Frasnian periods in the Boulonnais (Ferques) and the Massif Armoricain (Rade de Brest). *Papers on the Frasnian-Givetian boundary*, Subcommission on Devonian Stratigraphy (IUGS), 5-16.
- y Morzadec, P. (1983).—Rhynchonellida (Brachiopodes) du Dévonien moyen et supérieur de la Rade de Brest (Massif Armoricain). *Geobios*, 16 (5), 549-581.
- Bultynck, P. (1982).—The *Ancyrodella binodosa*-*A. rotundiloba rotundiloba* transition, a datum-level for correlation of the Givetian-Frasnian boundary. *Papers on the Frasnian-Givetian boundary*, Subcommission on Devonian Stratigraphy (IUGS), 17-33.
- y Hollard, H. (1980).—Distribution comparée de Conodontes et Goniatites dévoniens des plaines du Dra, du Ma'der et du Tafilalt (Maroc). *Aardkundige Med.*, 1, 7-73.
- Comte, P. (1936).—Le Dévonien moyen et supérieur du Léon (Espagne). *C. R. Acad. Sci. Paris*, 202, 1.198-1.200.
- Cooper, G. A. y Dutro, J. T., Jr. (1982).—Devonian brachiopods of New Mexico. *Bull. Am. Pal.*, 82/83 (315), 1-215.
- Chen, Yuan-ren (1978).—Paleontological Atlas of South Western China, Sichuan Province, Vol. 1 (Sinian-Devonian). *Geological Press*, Beijing, 284-381 (en chino).
- (1984).—Brachiopods from the Upper Devonian Tuqiaozhi Member of the Longmenshan Area (Sichuan, China). *Palaeontographica*, Abt. A, 184 (5-6), 95-166.
- Drot, J. (1964).—Rhynchonelloidea et Spiriferoidea Siluro-dévoniens du Maroc Pré-Saharien. *Not. Mém. Serv. Géol. Maroc*, 178, 3-286.
- (1982).—Brachiopods near the Givetian-Frasnian boundary in Tafilalt and Ma'der (Southern Morocco). *Papers on the Frasnian-Givetian boundary*, Subcommission on Devonian Stratigraphy (IUGS), 70-84.
- y Hollard, H. (1967).—«*Camarotoechia marocanensis* Drot, 1964. Position stratigraphique et affinités. *C. R. Somm. séances Soc. Géol. Fr.*, 4, 135.
- García-Alcalde, J. L., Arbizu, M. A., García-López, S. y Méndez-Bedia, I. (Eds.) (1979). Meeting of the International Subcommission on Devonian Stratigraphy. Guidebook of the field trip. Spain 1979. *Serv. Publ. Univ. Oviedo*, 1-41.
- , Menéndez, J. R., García-López, S. y Soto, F. (1985).—El Devónico Superior y el Carbonífero Inferior del Sinclinal de Beberino (Pola de Gordón, León, NO de España). *C. R. 10 Congr. Int. Geol. Estr. Carb.*, Madrid, 1983, 2, 375-386.
- García-López, S. (1972).—Análisis del contenido en conodontos en un corte de la Caliza de Candás en la costa asturiana. *Brev. Geol. Ast.*, 16 (4), 49-53.
- (1976).—La Caliza de Candás en la zona de Luanco (Asturias) y su contenido en conodontos. *Trab. Geol.*, Univ. Oviedo, 8, 173-185.
- (1981).—Nueva especie de *Ancyrodella* (Conodonta) del Devónico superior de la Cordillera Cantábrica (NO de España). *Estudios geol.*, 37, 263-267.
- Godefroid, J. (1974).—Les Gypidulinae des niveaux recifaux du Frasnien de Frasnes et de Boussu-en-Fagne. *Bull. Inst. r. Sci. Nat. Belg.*, 50 (9), 1-65.
- Hollard, H. (1981).—Principaux caractères des formations dévoniennes de l'Anti-Atlas. *Notes Serv. Géol. Maroc*, 42 (308), 15-22.
- Johnson, J. G. (1971).—Lower Givetian brachiopods from Central Nevada. *Journ. Pal.*, 45 (2), 301-326.
- Małkowski, K. (1981).—Upper Devonian deposits at Górnó in the Holy Cross Mts. *Acta Geol. Pol.*, 31 (3-4), 223-232.
- McLaren, D. J. (1962).—Middle and early Devonian rhynchonelloid brachiopods from western Canada. *Bull. Geol. Surv. Canada*, 86, 1-122.
- Racheboeuf, P. R. (1978).—Chonetacea (Brachiopodes) du Dévonien du Boulonnais (Nord de la France). *Ann. Soc. Géol. Nord*, 98, 247-261.
- Radig, F. (1962).—Zur Stratigraphie des Devons in Asturien (Nordspanien). *Geol. Rdsch.*, 51 (1), 249-267. Trad. española: 1963, *Not. Com. Inst. Geol. Min. España*, 72, 105-128.
- Rigaux, E. (1908).—Le Dévonien de Ferques et ses brachiopodes. *Boulogne-sur-Mer*, Chez Mlle Deligny, 3-33.
- Sartenaer, P. (1955).—Redescription du genre *Nudirostra* et considérations sur la validité du genre «*Calvinaria*» (Rhynchonellacea). *Bull. Inst. r. Sci. Nat. Belg.*, 31 (6), 1-12.
- (1970).—Nouveaux genres rhynchonellides (Brachiopodes) du Paléozoïque. *Bull. Inst. r. Sci. Nat. Belg.*, 46 (32), 1-32.
- (1971).—Genres rhynchonellides (Brachiopodes) nouveaux. *Bull. Inst. r. Sci. Nat. Belg.*, 47 (4), 1-7.
- (1979).—Deux nouveaux genres de rhynchonellides frasnien précédemment inclus dans le genre *Calvinaria* (Brachiopoda). *Geobios*, 12 (4), 535-547.
- (1980).—Appartenance de l'espèce *Terebratula formosa* de l'Eifel au genre *Phlogoiderhynchus* du début du Frasnien. *Senckenbergiana leth.*, 61 (1/2), 17-43.
- Schmidt, H. (1975).—Septalariinae (Brachiopoda, Rhynchonellida) im Devon westlich und östlich des Rheins. *Senckenbergiana leth.*, 56 (2/3), 85-121.

- Sitter, L. U. de (1949).—The development of the palaeozoic in Northwest Spain. *Geol. Mijnbouw*, 11 (11), 312-319, 11 (12), 325-340.
- Szulczewski, M. (1971).—Upper Devonian conodonts stratigraphy and facies development in the Holy Cross Mts. *Acta Geol. Pol.*, 21 (1), 1-129.
- y Racki, G. (1981). Early Frasnian bioherms in the Holy Cross Mts. *Acta Geol. Pol.*, 31 (3-4), 147-162.
- Truyóls, J. y Julivert, M. (1976).—La sucesión paleozoica entre Cabo Peñas y Antromero (Cordillera Cantábrica). *Trab. Geol.*, Univ. Oviedo, 8, 5-30.
- Vandercammen, A. (1957a).—Revisión de *Spirifer euryglossus* Schnur 1851, = *Minatothyris* nov. gen. *euryglossa* (Schnur). *Senckenbergiana leth.*, 38 (3/4), 177-193.
- (1957b).—Revisión des Reticulariinae du Dévonien de la Belgique. 1.—Genre *Minatothyris* A. Vandercammen, 1957. *Bull. Inst. r. Sci. Nat. Belg.*, 33 (14), 1-19.
- Veevers, J. J. (1959).—Devonian brachiopods from the Fitzroy Basin, Western Australia. *Bull. Austr. Bur. Min. Res. Geol. Geophys.*, 45, 1-220.
- Ziegler, W. y Klapper, G. (1982).—Devonian Series boundaries: decisions of the IUGS Subcommittee. *Episodes*, 4, 18-21.