



Els Moitessieriidae (Gastropoda: Rissooidea) de Les Deus de Sant Quintí de Mediona (l'Alt Penedès, Catalunya, Espanya); descripció de *Moitessieria dexteri* sp. nov.

Jordi Corbella¹, Glòria Guillén¹, Lluís Prats², Antoni Tarruella³ & David M. Alba^{4,*}

¹Sant Antoni M^a Claret 116, 2on 3a, 08025 Barcelona, Spain; ²Villarroel 46, 1er 1a, 08011 Barcelona, Spain; ³Grassot 26, 1er 2a, 08025 Barcelona, Spain; ⁴Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont, Universitat Autònoma de Barcelona. Edifici ICP, Campus de la UAB s/n, 08193 Cerdanyola del Vallès, Barcelona, Spain;

Rebut el 16 de setembre de 2012. Acceptat el 13 d'octubre de 2012

Resum

Es descriuen els moitessieriids de Les Deus de Sant Quintí de Mediona (l'Alt Penedès, Catalunya, Espanya) a partir de material conculiòlic. S'hi distingeixen dues espècies diferents, atribuïdes a *Moitessieria servaini* i a *Moitessieria dexteri* sp. nov. La nova espècie presenta la darrera volta de la conquilla separada de la resta de l'espira. Aquest caràcter fa que l'atribució al gènere *Moitessieria* sigui discutible, ja que es tracta d'una característica present en el gènere *Sorholia*, tot i que molt més desenvolupada. L'absència de material operculat no permet confirmar si *M. dexteri* presenta la prominència interna de l'opercle que també caracteritza l'espècie típica d'aquest altre gènere, *Sorholia lescherae*, endèmica de França. En qualsevol cas, les nombroses diferències de la nova espècie respecte *S. lescherae* suggereixen que tots dos tàxons no estan estretament relacionats. Quant a *M. servaini* de Les Deus, és més petita que d'altres poblacions d'aquesta espècie, però presenta les mateixes proporcions de la conquilla que una mostra de *M. servaini* del riu Gaià a Santa Perpètua de Gaià. Els espècimens de Les Dous de Torrelles de Foix, prèviament atribuïts també a *M. servaini*, mostren en canvi una conquilla més robusta, i a l'espera d'una revisió més detallada d'aquesta espècie s'atribueixen aquí a *M. aff. servaini*.

Paraules clau: Mollusca; Aigua dolça; Estigobi; Nova espècie; *Moitessieria*; *Sorholia*; Península Ibèrica.

Abstract

The moitessieriids from Les Deus of Sant Quintí de Mediona (l'Alt Penedès, Catalonia, Spain) are described on the basis of conchological material. Two different species are distinguished, being attributed to *Moitessieria servaini* and *Moitessieria dexteri* sp. nov. The new species displays the last whorl of the shell detached from the rest of the spire. This feature makes the attribution to the genus *Moitessieria* debatable, because this character is present in the genus *Sorholia*, in which it is nevertheless much more developed. The lack of operculate material does not enable confirming whether *M. dexteri* displays the internal prominence of the operculum that further characterizes the type species of this other genus, *Sorholia lescherae*, endemic from France. In any case, the numerous differences of the new species relative to *S. lescherae* suggest that these taxa are not closely related. Regarding *M. servaini* from Les Deus, it is smaller than other populations of this species, but displays the same shell proportions as a sample of *M. servaini* from the Gaià River at Santa Perpètua de Gaià. In contrast, the specimens from Les Dous of Torrelles de Foix, previously also attributed to *M. servaini*, display a more robust shell; until a more detailed revision of this species is performed, they are here attributed to *M. aff. servaini*.

Keywords: Mollusca; Fresh water; Stygobiont; New species; *Moitessieria*; *Sorholia*; Iberian Peninsula.

Introducció

En el terme municipal de Sant Quintí de Mediona (l'Alt Penedès) hi ha més de cinquanta fonts, entre les quals hi destaquen les fonts de Les Deus (Figures 1 i 2). Consisteixen en un conjunt de brolladors procedents de la Cova de les Deus, que és una de les sortides més importants de l'aquífer Carme-Capellades, juntament amb la Bassa de Capellades (Pol Pagès, com. pers. 15/9/2012). En aquest article, descrivim els moitessieriids de Les Deus a partir de material conculiòlic recol·lectat a partir del triatge de sediments.

Material i mètodes

Material estudiat

El material estudiat fou recol·lectat en els cursos d'aigua interns (Figures 2D–F) i en una surgència exterior no captada

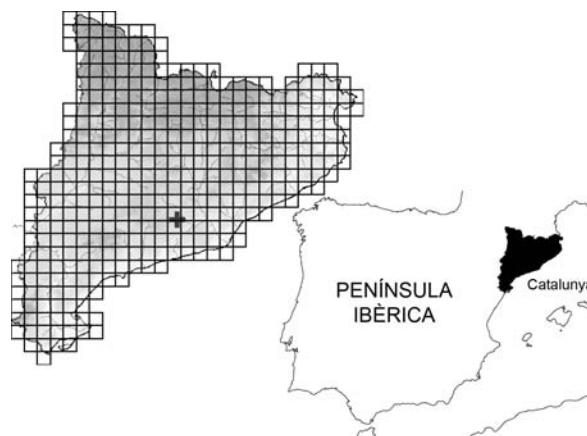


Figura 1. Mapa de situació de Les Deus de Sant Quintí de Mediona a Catalunya. Elaborat mitjançant el mòdul Yucca del programa B-VegAna (Font, 2005), <http://biodiver.bio.ub.es/veganaweb/main/?section=../bvegana/content.jsp>

Figure 1. Situation map of Les Deus of Sant Quintí de Mediona in Catalonia. Made by means of the module Yucca of the software B-VegAna (Font, 2005), <http://biodiver.bio.ub.es/veganaweb/main/?section=../bvegana/content.jsp>

* Autor corresponent.

Adreça electrònica: david.alba@icp.cat

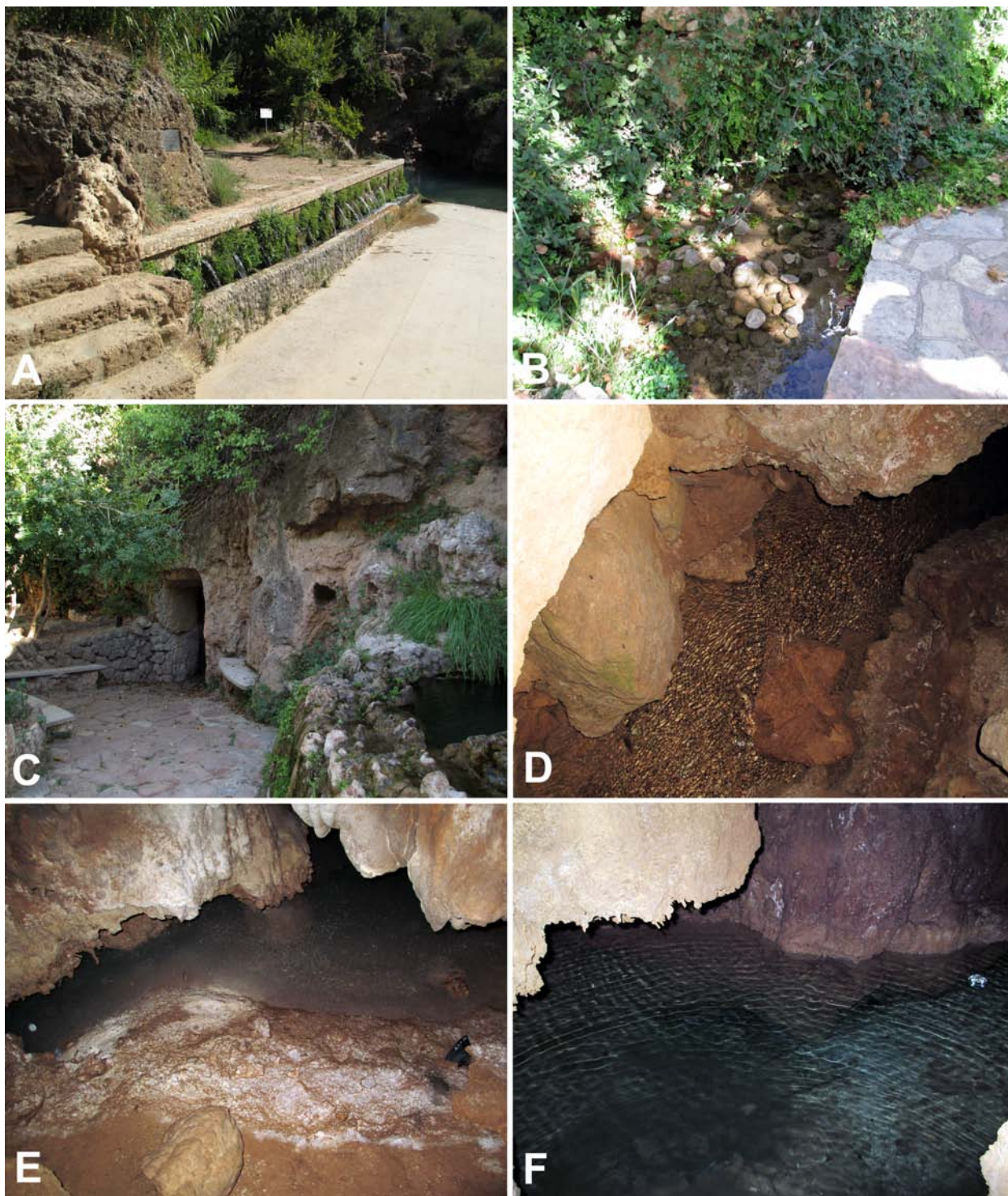


Figura 2. Fonts i Cova de Les Deus de Sant Quintí de Mediona, el 15/9/12. A, Brolladors; B, Surgència externa; C, Entrada de la cova; D, Rierol a l'interior de la cova; E, Aigua estancada a l'interior de la cova; F, Massa d'aigua a l'interior de la cova.

Figure 2. Springs and cave from Les Deus of Sant Quintí de Mediona, 15/9/12. A, Springs; B, External upwelling; C, Entry to the cave; D, Water stream within the cave; E, Stagnant water within the cave; F, Water mass within the cave.

(Figura 2B) de Les Deus de Sant Quintí de Mediona (17/8/2006, AT, GG i JC *leg.*; 28/1/2012, AT, GG i LP *leg.*; 15/9/2012, AT, DMA, JC i LP *leg.*). El material de comparació emprat en aquest estudi inclou conquilles de *Sorholia lescherae* (Boeters, 1981) i *Moitessieria servaini* (Bourguignat, 1880). El material de *S. lescherae* fou recol·lectat tant en la localitat típica (gave d'Alçay, Tardets-Sorholus, Pyrénées-Atlantiques, França; 2/4/2012, GG i JC *leg.*) com en una altra localitat (surgències prop de les Grottes de Bétharram, a Saint-Pé-de-Bigorre, Hautes-Pyrénées, France; 5/4/2012, GG i JC *leg.*), on aquesta espècie s'havia citat prèviament (Bertrand, 1995); atès el limitat número

d'exemplars disponibles per a la localitat típica, les comparacions morfològiques amb *S. lescherae* s'han restringit a la mostra més abundosa de prop de Bétharram. El material de comparació de *M. servaini* inclou conquilles dels al·luvions del Gaià a Santa Perpètua de Gaià (Pontils, Tarragona; 30/5/2004, AT, DMA, GG, JC i LP *leg.*) i de Les Dous (Torrelles de Foix, Tarragona; 27/9/2003, AT i DMA *leg.*; 13/3/2005, AT, LP, GG i JC *leg.*; 29/10/2005, AT i LP *leg.*; 20/5/2006, AT i DMA *leg.*; 8/11/2008, AT *leg.*), on aquesta espècie s'havia citat amb anterioritat (Boeters, 2003; Corbella Alonso *et al.*, 2006).

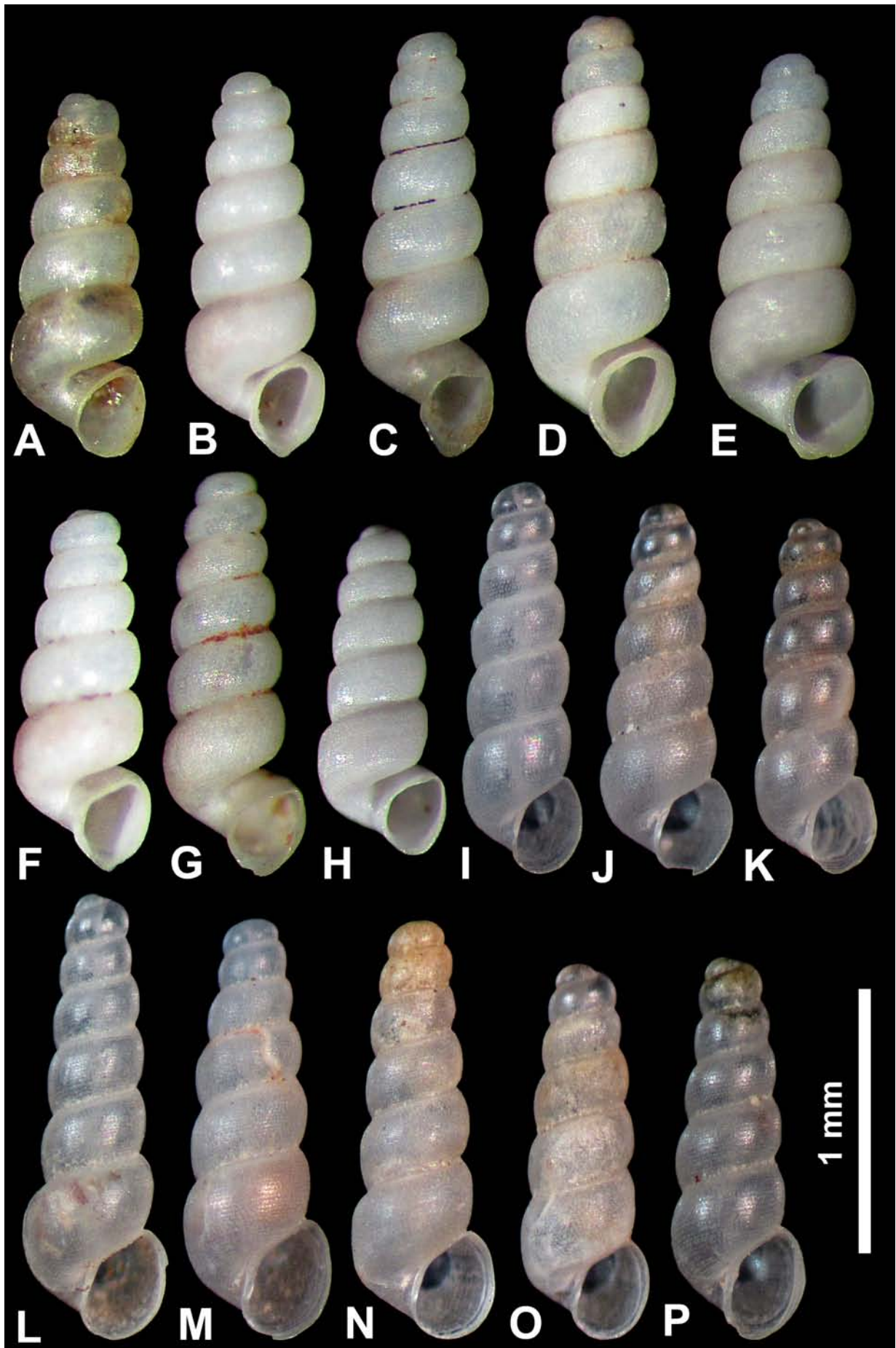


Figura 3. Fotografies dels moitessieriïds de Les Deus. A–H, Holotip (A, CRBA10706) i paratips (B–H) de *Moitessieria dexteri* sp. nov.; I–P, Espècimens de *Moitessieria servaini*.

Figure 3. Photographs of the moitessieriids from Les Deus. A–H, Holotype. (A, CRBA10706) and paratypes (B–H) of *Moitessieria dexteri* sp. nov.; I–P, Specimens of *Moitessieria servaini*.

Taula 1. Estadística descriptiva de les variables mètriques de la nova espècie de moitessieriid de Les Deus de Sant Quintí de Mediona.**Table 1.** Descriptive statistics of the metrical variables of the new moitessieriid species from Les Deus of Sant Quintí de Mediona.

<i>Moitessieria dexteri</i> sp. nov.	N	Mitjana / Mean	SD	95% CI	Rang / Range
Longitud (L) / Length (L)	8	1,45	0,14	1,33–1,57	1,23–1,65
Amplada (B) / Breadth (B)	8	0,55	0,04	0,51–0,58	0,50–0,63
Voltes / Whorls	8	5,66	0,40	5,32–5,99	5,25–6,25
Índex L/B / L/B Index	8	2,65	0,18	2,50–2,80	2,44–2,86
Longitud de l'última volta (U) / Last whorl length (U)	8	0,65	0,09	0,58–0,72	0,45–0,73
Índex U/L / U/L Index	8	0,45	0,04	0,42–0,48	0,37–0,49
Inclinació sutures / Suture inclination	12	17,00	2,03	15,71–18,29	13,00–20,00
Línies espirals / Spiral lines	12	24,25	2,30	22,79–25,71	20,00–28,00
Densitat d'estriació / Striation density	12	68,54	5,86	64,82–72,26	61,33–80,00
Índex P/A / P/A Index	13	1,13	0,46	1,10–1,16	1,05–1,20

Abreviatures: N=Mida mostral; SD=Desviació estàndard; CI=Interval de confiança.

Notes: Longitud (L) i amplada (B), longitud de l'última volta (U), i amplada de la penúltima (P) i avantpenúltima (A) voltes, en mil·límetres (mm); inclinació de les sutures en graus sexagesimals (°); i densitat d'estriació en línies/mm.

Abbreviations: N=Sample size; SD=Standard deviation; CI=Confidence interval.

Notes: Shell length (L) and breadth (B), last whorl length (U), and penultimate (P) and antepenultimate (A) whorl width, in millimeters (mm); suture inclination in sexagesimal degrees (°); and striation density in lines/mm.

Microscòpia

Les conquilles foren fotografiades sota un estereomicroscopi amb una càmera digital acoblada. També es prengueren micrografies mitjançant un microscopi electrònic de rastreig (Leica Stereoscan S-360) en els Serveis Científicotècnics de la Universitat de Barcelona.

Estadística

Es mesuraren les mateixes variables mètriques que en estudis anteriors (Corbella Alonso *et al.*, 2006; Alba *et al.*, 2010), amb lleugeres addicions (en particular, es mesurà també la longitud de la darrera volta, i l'índex entre la longitud de la darrera volta respecte el total de la conquilla, a més de l'índex entre l'amplada de la penúltima i l'avantpenúltima voltes). L'estadística descriptiva i l'anàlisi de la variància (ANOVA, amb comparacions post-hoc mitjançant el mètode de Bonferroni) es dugueren a terme mitjançant el paquet estadístic SPSS 16.0 per Mac, mentre que els gràfics bivariats al·lomètrics foren realitzats mitjançant MS Excel 2008 12.2.3 per Mac.

Sistemàtica

La sistemàtica emprada es fonamenta en Bank (2011).

Sistemàtica

Fílum MOLLUSCA Cuvier, 1795
 Classe GASTROPODA Cuvier, 1795
 Subclasse ORTHOGASTROPODA Ponder et Lindberg, 1995
 Superordre CAENOGASTROPODA Cox, 1960
 Ordre NEOTAENIOGLOSSA Haller, 1892
 Superfamília RISSOOIDEA J.E. Gray, 1847
 Família MOITESSIERIIDAE Bourguignat, 1863
 Gènere *Moitessieria* Bourguignat, 1863

Moitessieria dexteri sp. nov.

(Figures 3A–H, 4A, 5A, 6A–B, 7A–B, 8A–B, 10C)

Holotip. Dipositat al Centre de Recursos de Biodiversitat Animal (CRBA) de la Facultat de Biologia de la Universitat de Barcelona (UB) (número de catàleg CRBA10706; GG i JC leg., 28/1/2012) (Figura 3A). Mesures: longitud 1,33 mm, amplada 0,53 mm, 5¼ voltes.

Paratips. Els paratips es troben dipositats a les col·leccions dels autors. Vegeu Figures 3B–H, 4A, 5A, 6A–B, 7A–B, 8A–B i 10C, i mesures a la Taula 1.

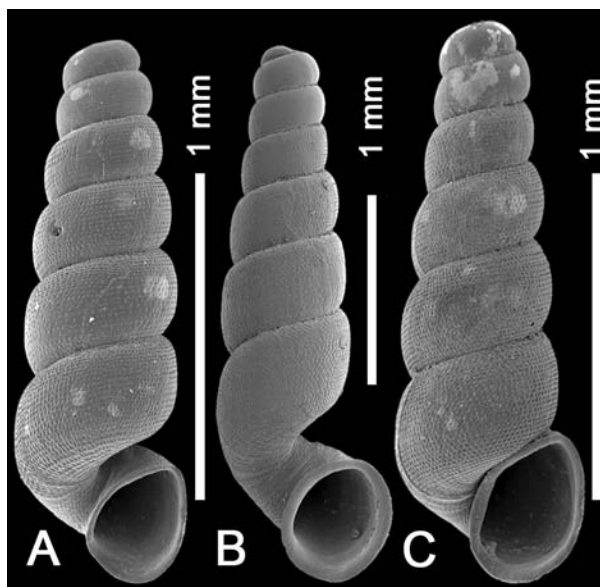


Figura 4. Micrografia de la conquilla d'un paratip de *Moitessieria dexteri* sp. nov. de Les Deus (A), comparat amb *Sorholia lescherae* de prop de Bétharram (B) i *Moitessieria servaini* de Les Deus (C).

Figure 4. Micrograph of the shell of a paratype of *Moitessieria dexteri* sp. nov. from Les Deus (A), compared with *Sorholia lescherae* from near Bétharram (B) and *Moitessieria servaini* from Les Deus.

Localitat típica. Les Deus [31T CF8791], 330 m (Sant Quintí de Mediona, l'Alt Penedès, Barcelona, Espanya) (Figura 1).

Diagnosi. Espècie de *Moitessieria* de mida petita (1,5 x 0,6 mm de mitjana). Conquilla conicocilíndrica, moderadament esvelta (índex longitud/amplada mitjà de 2,7), amb 5¼ voltes de mitjana, que són convexes a planoconvexes, amb creixement regular. Sutures profundes i moderadament inclinades (17° de mitjana). Llavi extern de l'obertura no prominent. Darrera volta generalment no reinflada respecte l'anterior, igual de convexa que la resta de l'espira, i que constitueix un 45% de la longitud total de la conquilla. Sinul acusat, amb la zona inferior del vorell extern del peristoma convexa. Peristoma poc eixamplat, poc reflectit a nivell columel·lar, i amb el vorell superior gens adherit parietalment, ja que la darrera volta està desenganxada de la resta de l'espira. Umbilic estret (observable només en individus immadurs sense la darrera volta).

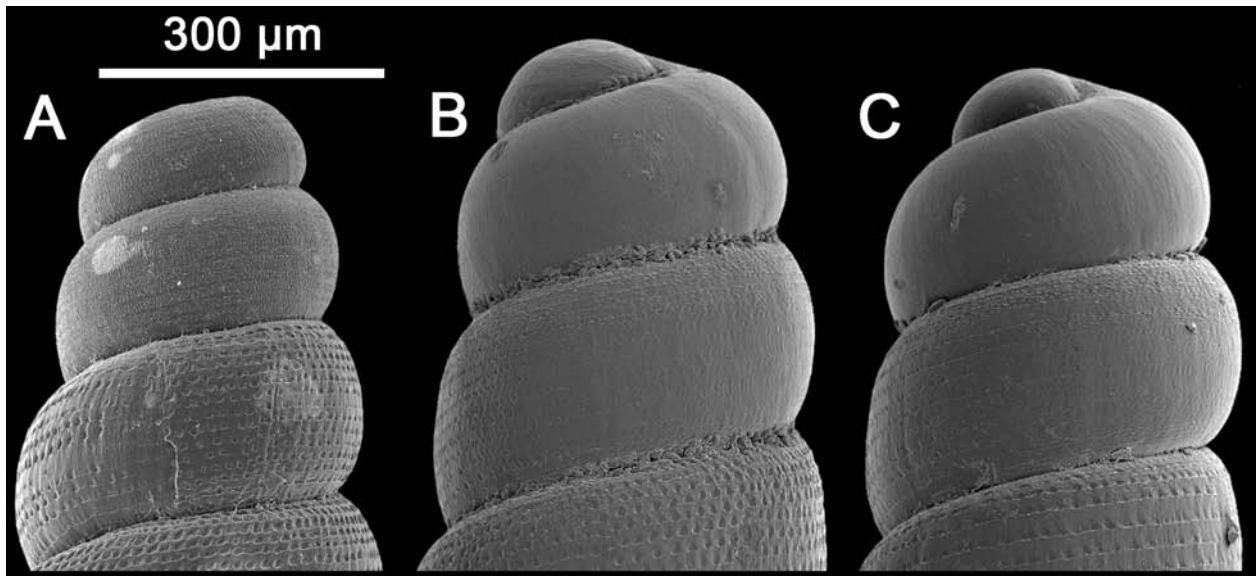


Figura 5. Micrografia de detall de la protoconquilla d'un paratip de *Moitessieria dexteri* sp. nov. de Les Deus (A), comparat amb *Sorholia lescherae* de prop de Bétharram (B–C).

Figure 5. Detailed micrograph of the protoconch of a paratype of *Moitessieria dexteri* sp. nov. from Les Deus (A), compared with *Sorholia lescherae* from near Bétharram (B–C).

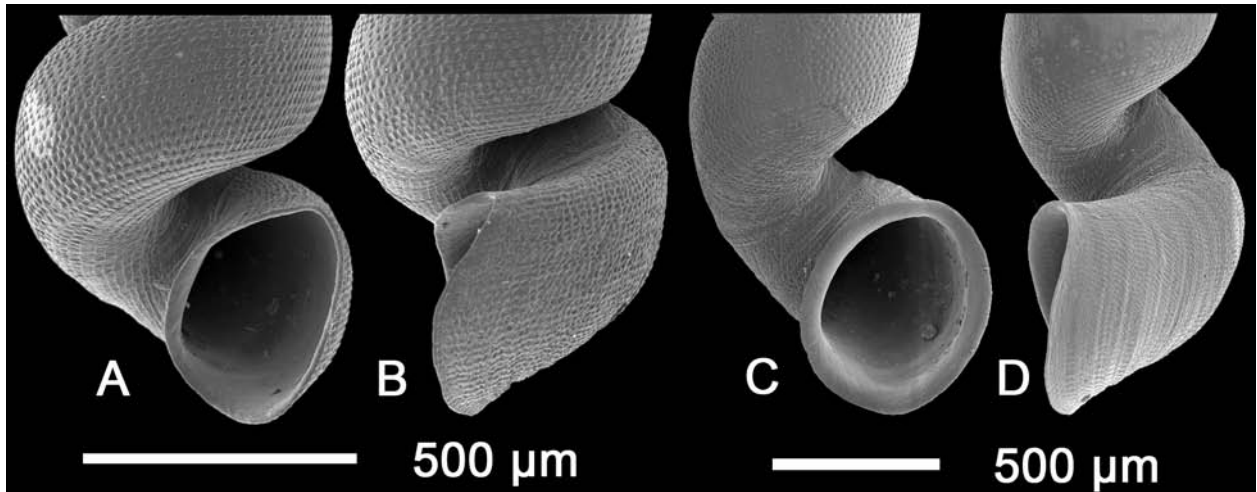


Figura 6. Micrografies de detall de la darrera volta de la conquilla de dos paratips de *Moitessieria dexteri* sp. nov. de Les Deus (A–B), comparat amb *Sorholia lescherae* de prop de Bétharram (C–D).

Figure 6. Detailed micrographs of the shell's last whorl of two paratypes of *Moitessieria dexteri* sp. nov. from Les Deus (A–B), compared with *Sorholia lescherae* from near Bétharram (C–D).

Ornamentació de la teleoconquilla constituïda per puntejades de mida petita-mitjana, i forma variable, generalment presents regularment a cada volta, ni molt atapeïdes ni ben separades, i arreglades espiralment, amb una densitat d'estriació intermèdia (mitjana de 69 estries/mm). Ornamentació de la protoconquilla ben marcada, i constituïda per papil·les arreglades espiralment, de vegades amb cordons espirals.

Diagnosi diferencial. El nou tàxon es distingeix de tota la resta d'espècies del gènere *Moitessieria* pel fet que la darrera volta està desenganxada de la resta de l'espira, a l'igual que en el gènere *Sorholia* Boeters et Falkner, 2009. A més, també es distingeix de *Moitessieria servaini* de la mateixa localitat per la major robustesa de la conquilla (degut a una longitud lleugerament menor però una amplada similar), la menor inclinació de les sutures, el fet que el peristoma no està adherit parietalment (tot i que això és degut a la configuració suara esmentada de l'última volta) i és menys reflectit a nivell columel·lar, l'umbilic menys estret (tot i que aquest caràcter no es pot avaluar adequadament en els individus adults de *M. dexteri* sp. nov.), el fet que les puntejades de la teleoconquilla estan més atapeïdes i de vegades es fusionen formant solcs

espirals, i l'ornamentació de la protoconquilla més ben marcada.

Quant al gènere *Sorholia*, que també presenta la darrera volta desenganxada de la resta de l'espira, la nova espècie es distingeix de *Sorholia lescherae* (espècie tipus i l'única coneguda d'aquest gènere) tant per caràcters quantitius com qualitius. Els primers inclouen una conquilla més robusta, més petita (més curta i més estreta), i amb un número menor de voltes en la nova espècie, amb les sutures lleugerament menys inclinades i una densitat d'estriació lleugerament superior de mitjana a la teleoconquilla. Quant als caràcters qualitius, la nova espècie es distingeix de *S. lescherae* pel fet que la darrera volta està molt menys desenganxada, la convexitat lleugerament més marcada de les voltes, la major prominència de llavi extern de l'obertura, la menor reflexió del peristoma a nivell columel·lar, el sínul menys marcat, l'umbilic menys estret, les puntejades de la teleoconquilla menys separades i més regularment presents per tota la superfície de cada volta, i l'ornamentació de la protoconquilla més marcada i amb presència de papil·les.

Distribució. Espècie coneguda només de la localitat típica.

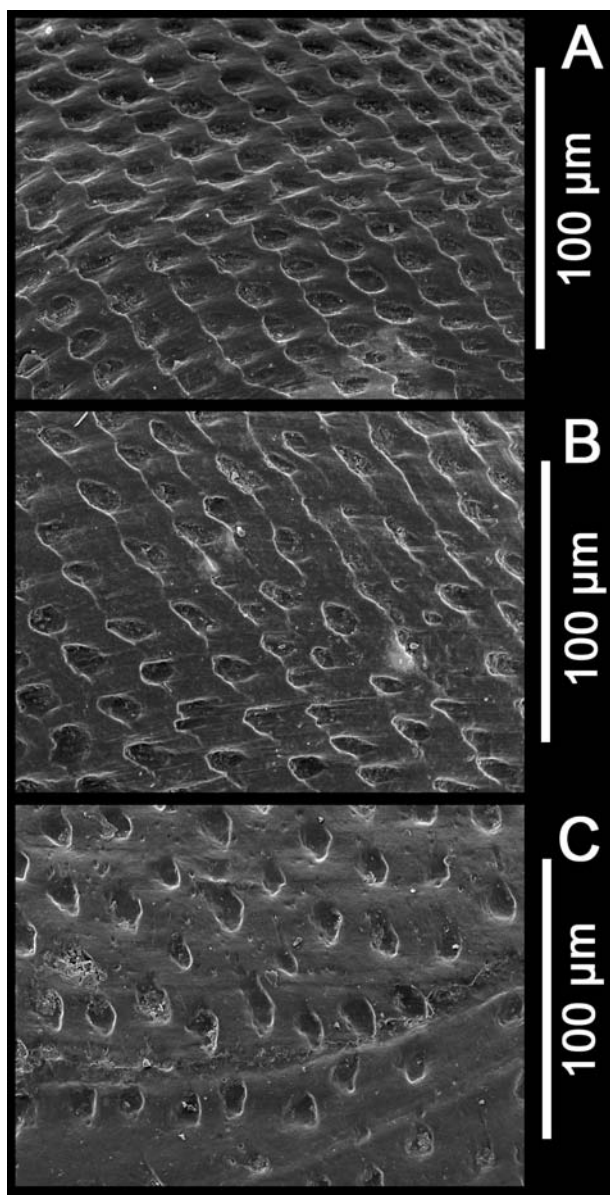


Figura 7. Micrografies de detall de l'ornamentació de la teleoconquilla de dos paratips de *Moitessieria dexteri* sp. nov. de Les Deus (A–B), comparada amb *Sorholia lescherae* de prop de Bétharram (C).

Figure 7. Detailed micrographs of the teleoconch ornamentation of two paratypes of *Moitessieria dexteri* sp. nov. from Les Deus (A–B), compared with *Sorholia lescherae* from near Bétharram (C).

Etimologia. Epítet específic dedicat al personatge Dexter Morgan, assassí en sèrie de la sèrie televisiva “Dexter”, en al·lusió al fet que la conquilla sembla que s'hagi tallat amb un ganivet a l'altura de la darrera volta.

Hàbitat. Estigobi.

Descripció. Conquilla turriculada i allargada, de forma conicocilíndrica. Mida: longitud mitjana d'1,5 mm (rang 1,2–1,7 mm), amplada mitjana de 0,6 mm (rang 0,5–0,6 mm), i número de voltes mitjà de $5\frac{3}{4}$ (rang $5\frac{1}{4}$ – $6\frac{1}{4}$). Conquilla moderadament esvelta, amb l'índex longitud/amplada mitjà de 2,7 (rang 2,4–2,9). El creixement de l'espira és regular i l'última volta no és reinflada respecte la immediatament anterior. El perfil de les voltes és convex a planoconvex, i les sutures són profundes i moderadament inclinades (17° de mitjana, rang 13 – 20°). L'última volta, igual de convexa que la resta de voltes, constitueix un 45% de mitjana (rang 37–49%) de la longitud total de la conquilla, i està desenganxada de la resta de l'espira (Figura 6). A causa d'això, la part superior del perístoma, que és poc eixamplat, no és gens adherida

parietalment. El perístoma és poc reflectit a nivell columel·lar, mentre que la porció externa no és prominent, i presenta el sínul acusat i la part inferior convexa. Quant a l'umbilic, no és obliterat ni gaire estret segons es pot observar en visió basal, si més no a la darrera volta, tot i que el fet que aquesta estigui desenganxada de la resta de l'espira en dificulta la comparació amb les espècies del gènere *Moitessieria*.

L'ornamentació de la teleoconquilla (Figura 7) està constituïda per puntejades tancades de mida petita a mitjana i de forma generalment el·lipsoidal o arrodonida, presents regularment a cada volta, ni molt atapeïdes ni ben separades, i arrencades espiralment. En alguns exemplars, localment les puntejades poden estar unides per solcs espirals o fins i tot ser absents. Damunt de l'obertura hi ha 24 línies espirals de mitjana (rang 20–28), resultant en una densitat d'estriació intermèdia, de 69 estries/mm de mitjana (rang 61–80). La protoconquilla presenta una ornamentació ben marcada (Figura 8), constituïda per papil·les arrencades espiralment, de vegades amb cordons espirals i, en alguns exemplars, bandes espirals lliures intercalades amb les fileres espirals de papil·les.

Opercle desconegut.

Anatomia desconeguda.

Moitessieria servaini (Bourguignat, 1880)

(Figures 3I–P, 4C, 9A–B, 10A–B, 11A–B, 12A–B)

Material estudiat. La descripció proporcionada més avall es basa en els espècimens provinents de Les Deus.

Sintip. En la descripció original d'aquesta espècie, Bourguignat (1880) no designà holotip ni especificà en quants exemplars es basava la seva descripció. Boeters (1988, Lám. 1 Fig. 2) esmentà l'existència d'un únic sintip (sense número de registre), dipositat a la col·lecció Bourguignat del Muséum d'Histoire Naturelle de Ginebra (Suïssa). Malauradament, els esforços destinats a localitzar aquest sintip figurat per Boeters (1988) han resultat infructuosos, i si més no provisionalment s'ha de donar per perdut (vegeu la Discussió per a més detalls). Longitud del sintip 2 mm segons Boeters (1988).

Localitat típica. Al·luvions de l'Ebre prop de Saragossa [30T XM71] (Saragossa, Espanya).

Distribució. Espècie coneguda de les províncies de Saragossa, Osca, Barcelona, Lleida, Tarragona, Castelló, i Navarra (Bourguignat, 1880; Boeters, 1988, 2003; Corbella Alonso *et al.*, 2006).

Hàbitat. Estigobi.

Descripció. Conquilla turriculada i allargada, de forma conicocilíndrica. Mida: longitud mitjana d'1,6 mm (rang 1,3–1,9 mm), amplada mitjana de 0,6 mm (rang 0,5–0,7 mm), i número de voltes mitjà de $5\frac{3}{4}$ (rang $5\frac{1}{4}$ – $6\frac{3}{4}$). Forma de la conquilla lleugerament esvelta, amb l'índex longitud/amplada mitjà de 2,9 (rang 2,5–3,2). El creixement de l'espira és regular i l'última volta generalment no és reinflada respecte la immediatament anterior. El perfil de les voltes és convex a molt lleugerament planoconvex, i les sutures són profundes i molt inclinades (20° de mitjana, rang 17 – 23°). L'última volta, igual de convexa que la resta de voltes, constitueix un 44% de mitjana (rang 42–49%) de la longitud total de la conquilla, i està adherida a la resta de l'espira. El perístoma, adherit parietalment i poc eixamplat, és reflectit a nivell columel·lar; la porció externa és poc prominent, i presenta el sínul acusat i la part inferior lleugerament convexa. L'umbilic és una fenestra estreta.

L'ornamentació de la teleoconquilla (Figura 11A–B) està constituïda per puntejades tancades de mida mitjana i forma el·lipsoidal o arrodonida, presents regularment a cada volta de manera només lleugerament atapeïda (força ben separades entre si), i arrencades espiralment. Damunt de l'obertura hi

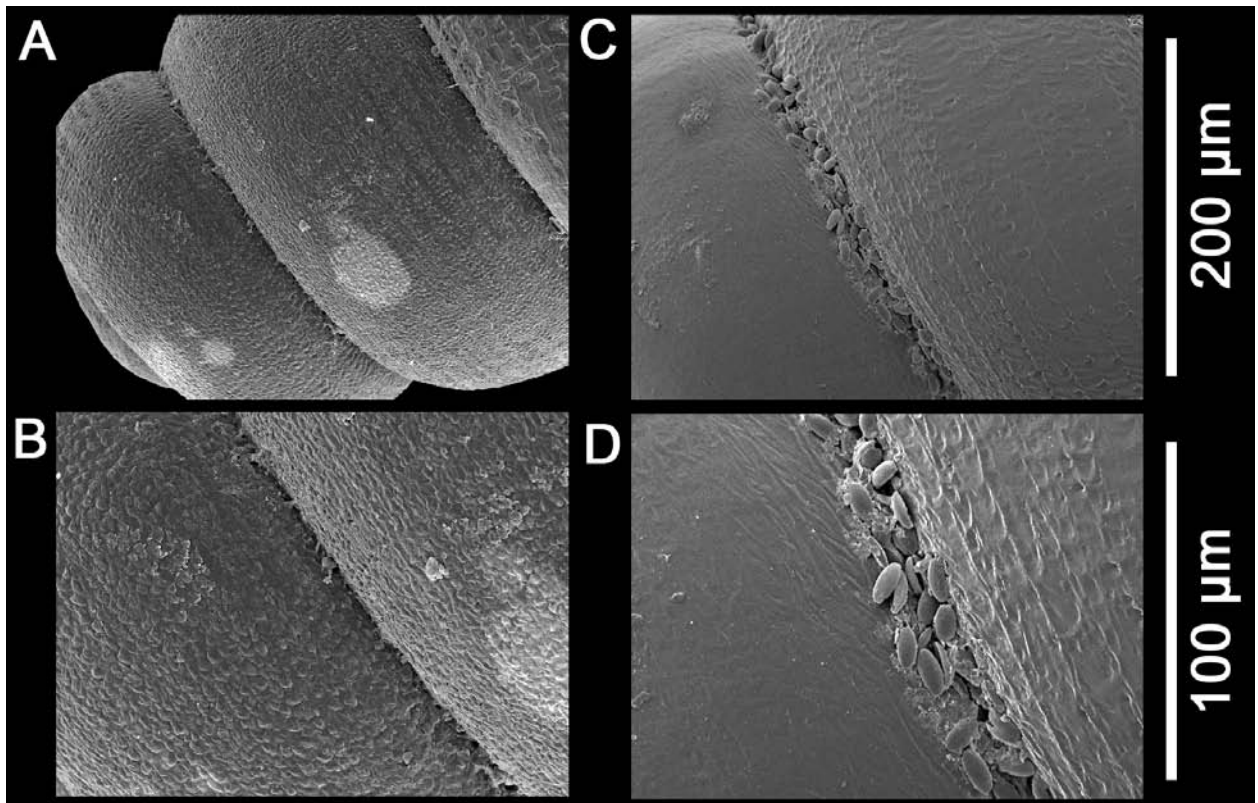


Figura 8. Micrografies de detall de l'ornamentació de la protoconquilla d'un paratip de *Moitessieria dexteri* sp. nov. de les Deus (A–B), comparat amb *Sorholia lescherae* de prop de Bétharram (C–D).

Figure 8. Detailed micrographs of the protoconch ornamentation of a paratype of *Moitessieria dexteri* sp. nov. from Les Deus (A–B), compared with *Sorholia lescherae* from near Bétharram (C–D).

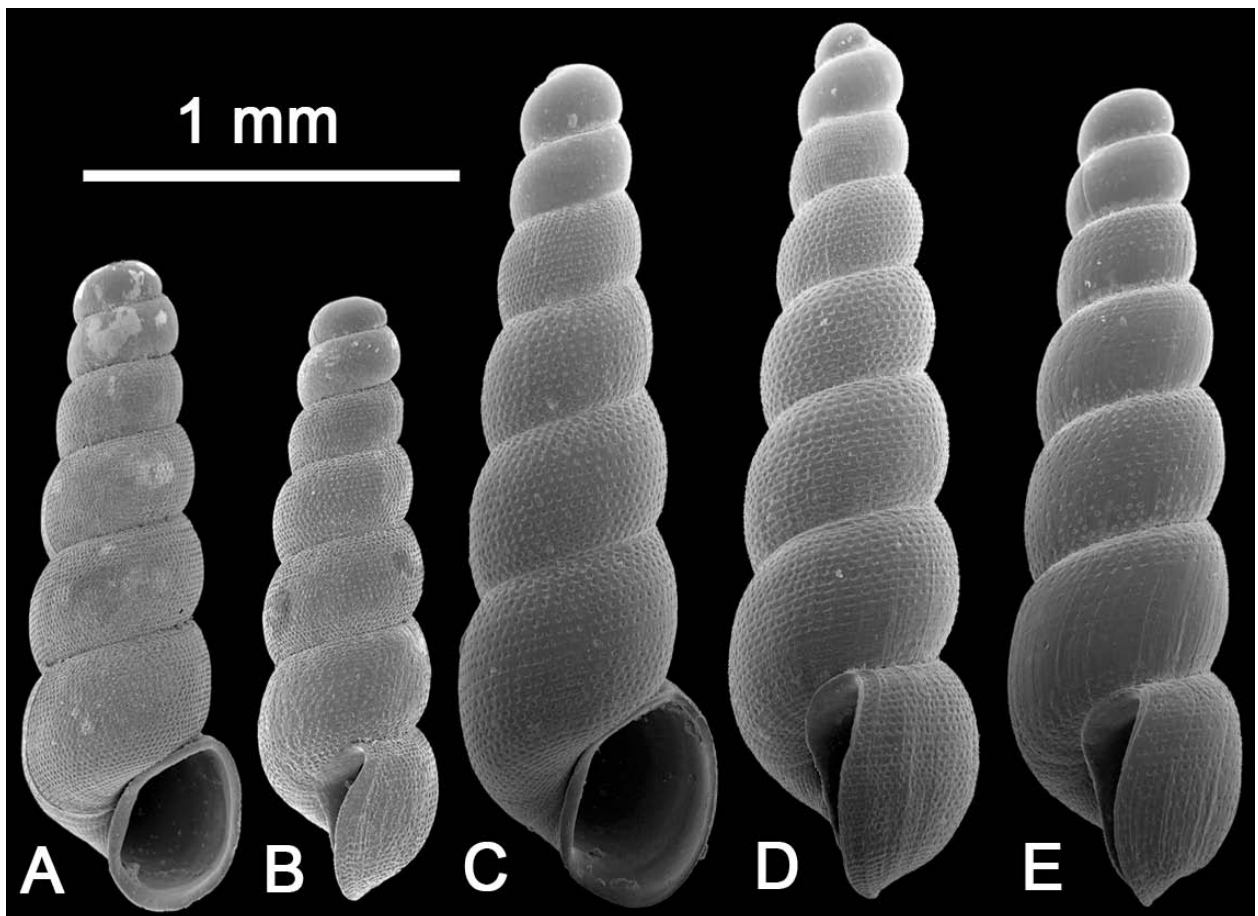


Figura 9. Micrografia de la conquilla de dos espècimens de *Moitessieria servaini* de Les Deus (A–B), comparada amb la de dos espècimens de *M. servaini* de Santa Perpètua de Gaià (C–D) i un espècimen de *M. aff. servaini* de Les Dous de Torrelles de Foix (E).

Figure 9. Micrograph of the shell of two specimens of *Moitessieria servaini* from Les Deus (A–B), compared with two specimens of *M. servaini* from Santa Perpètua de Gaià (C–D) and one of *M. aff. servaini* from Les Dous of Torrelles de Foix (E).

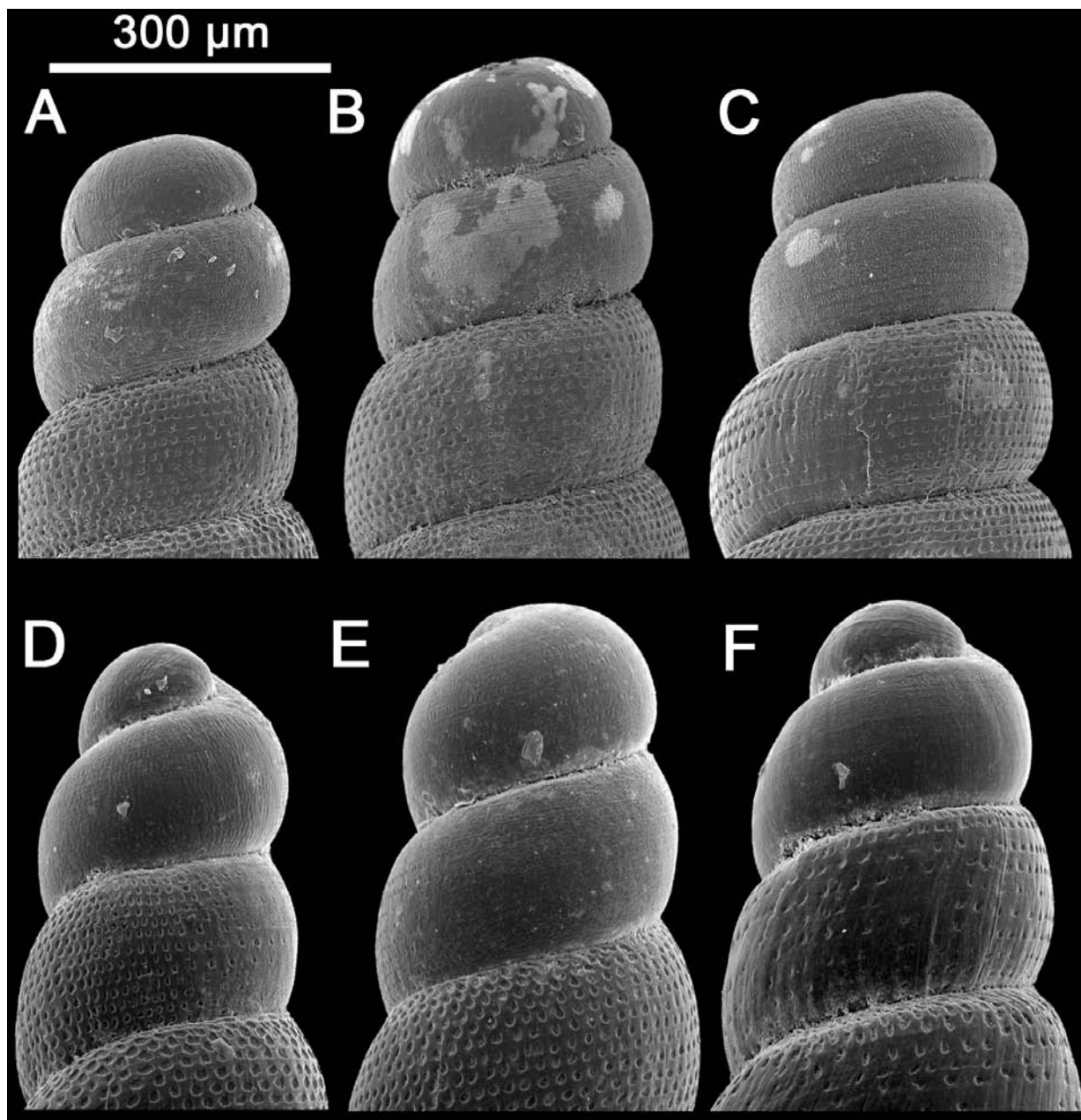


Figura 10. Micrografia de detall de la protoconquilla de dos espècimens de *Moitessieria servaini* de Les Deus (A–B), comparada amb la d'un paratip de *Moitessieria dexteri* sp. nov. de Les Deus (C), la de dos espècimens de *M. servaini* de Santa Perpètua de Gaià (D–E) i la d'un espècimen de *M. aff. servaini* de Les Dous de Torrelles de Foix (F).

Figure 10. Detailed micrograph of the protoconch of two specimens of *Moitessieria servaini* from Les Deus (A–B), compared with that of a paratype of *Moitessieria dexteri* sp. nov. from Les Deus (C), that of two specimens of *M. servaini* from Santa Perpètua de Gaià (D–E) and that of one specimen of *M. aff. servaini* from Les Dous of Torrelles de Foix (F).

ha 27 línies espirals de mitjana (rang 23–34), resultant en una densitat d'estriació intermèdia, de 68 estries/mm de mitjana (rang 53–85). La protoconquilla presenta una ornamentació moderadament marcada (Figura 12A–B), constituïda per cordons espirals i papil·les arrencades espiralment, més tènues a la primera que a la segona volta de la protoconquilla.

Mesures. Vegeu la Taula 2.

Comparacions morfomètriques

Comparació entre els dos moitessièrids de Les Deus

Comparada amb *Moitessieria servaini* de Les Deus, *Moitessieria dexteri* sp. nov. presenta diferències estadísticament significatives pel que fa a l'índex longitud/amplada, la inclinació de les sutures i el número d'estries sobre la darrera volta. Així, tot i que tots dos tàxons tenen una mida i un número de voltes similar, la nova espècie

és significativament menys esvelta ($p < 0,05$, tot i cert grau de superposició), degut a una longitud de la conquilla lleugerament menor de mitjana (malgrat que, en aquest respecte, les diferències no són significatives, amb $p = 0,120$). Aquesta diferència, malgrat la superposició de diversos espècimens, es manté quan es tenen en compte les consideracions d'escalat al·lomètric, ja que *M. dexteri* té, de mitjana, a igual longitud, una conquilla relativament més ampla que no pas *M. servaini* de Les Deus (Figura 13). A més, *M. dexteri* presenta les sutures menys inclinades (17° de mitjana, en comparació als 20° de *M. servaini*), la qual diferència és molt significativa ($p < 0,001$), malgrat un petit grau de superposició. Les diferències pel que fa al número d'estries damunt la darrera volta també són significatives ($p < 0,05$), però mostren una àmplia superposició i a més no resulten en diferències significatives en la densitat d'estriació ($p = 0,890$), motiu pel qual no considerem que dites diferències tinguin validesa taxonòmica. La resta de caràcters

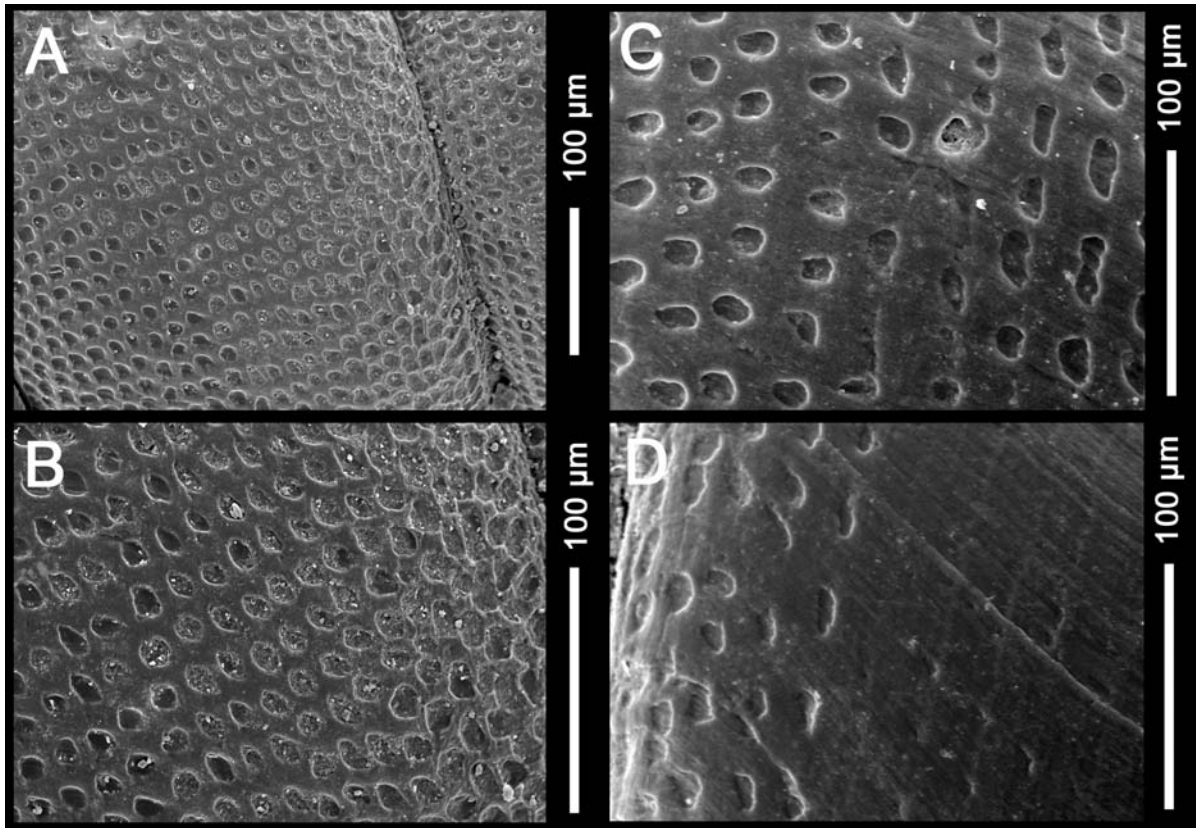


Figura 11. Micrografies de detall de l'ornamentació de la teleoconquilla de dos espèimens de *Moitessieria servaini* de Les Deus (A–B), comparada amb la de d'un espèimen de *M. servaini* de Santa Perpètua de Gaià (C) i la d'un espèimen de *M. aff. servaini* de Les Dous de Torrelles de Foix (D).

Figure 11. Detailed micrographs of the teleoconch ornamentation of two specimens of *Moitessieria servaini* from Les Deus (A–B), compared with that of one specimen of *M. servaini* from Santa Perpètua de Gaià (C) and that of one specimen of *M. aff. servaini* from Les Dous of Torrelles de Foix (D).

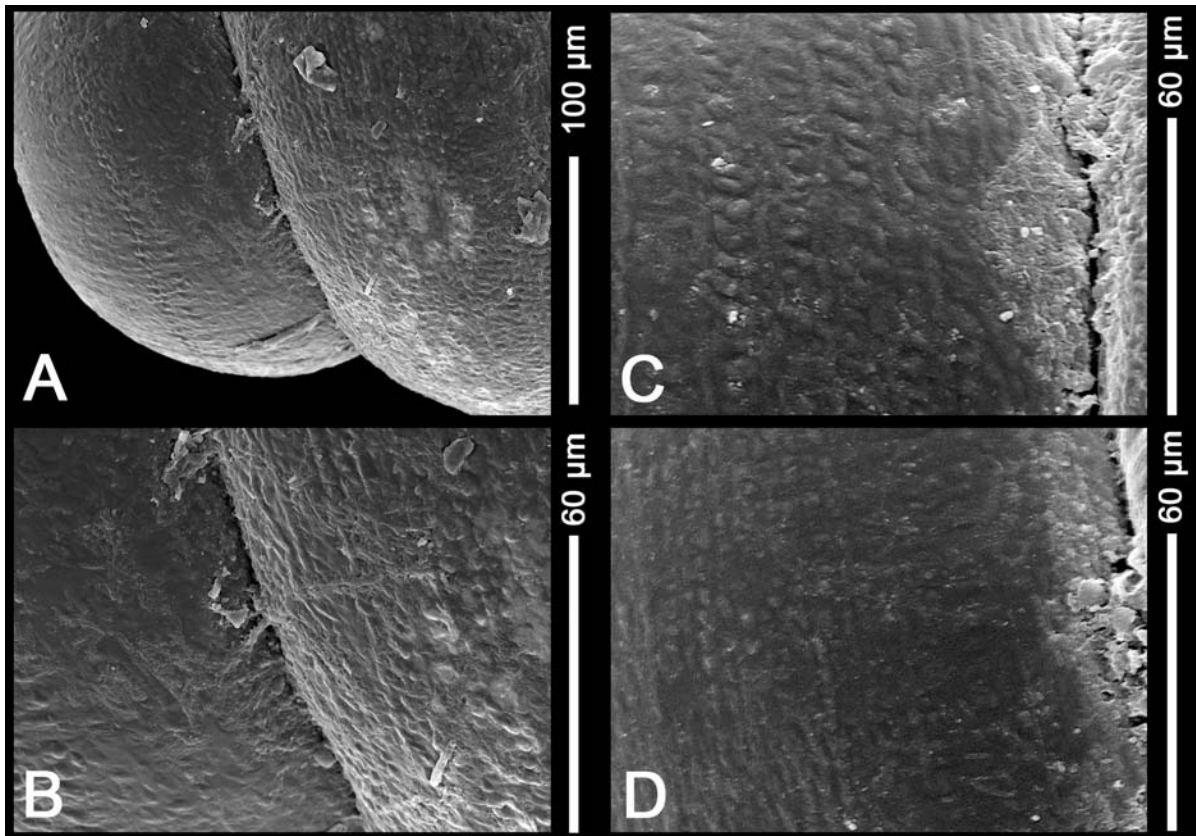


Figura 12. Micrografies de detall de l'ornamentació de la protoconquilla de dos espèimens de *Moitessieria servaini* de Les Deus (A–B), comparada amb la de d'un espèimen de *M. servaini* de Santa Perpètua de Gaià (C) i la d'un espèimen de *M. aff. servaini* de Les Dous de Torrelles de Foix (D).

Figure 12. Detailed micrographs of the protoconch ornamentation of two specimens of *Moitessieria servaini* from Les Deus (A–B), compared with that of one specimen of *M. servaini* from Santa Perpètua de Gaià (C) and that of one specimen of *M. aff. servaini* from Les Dous of Torrelles de Foix (D).

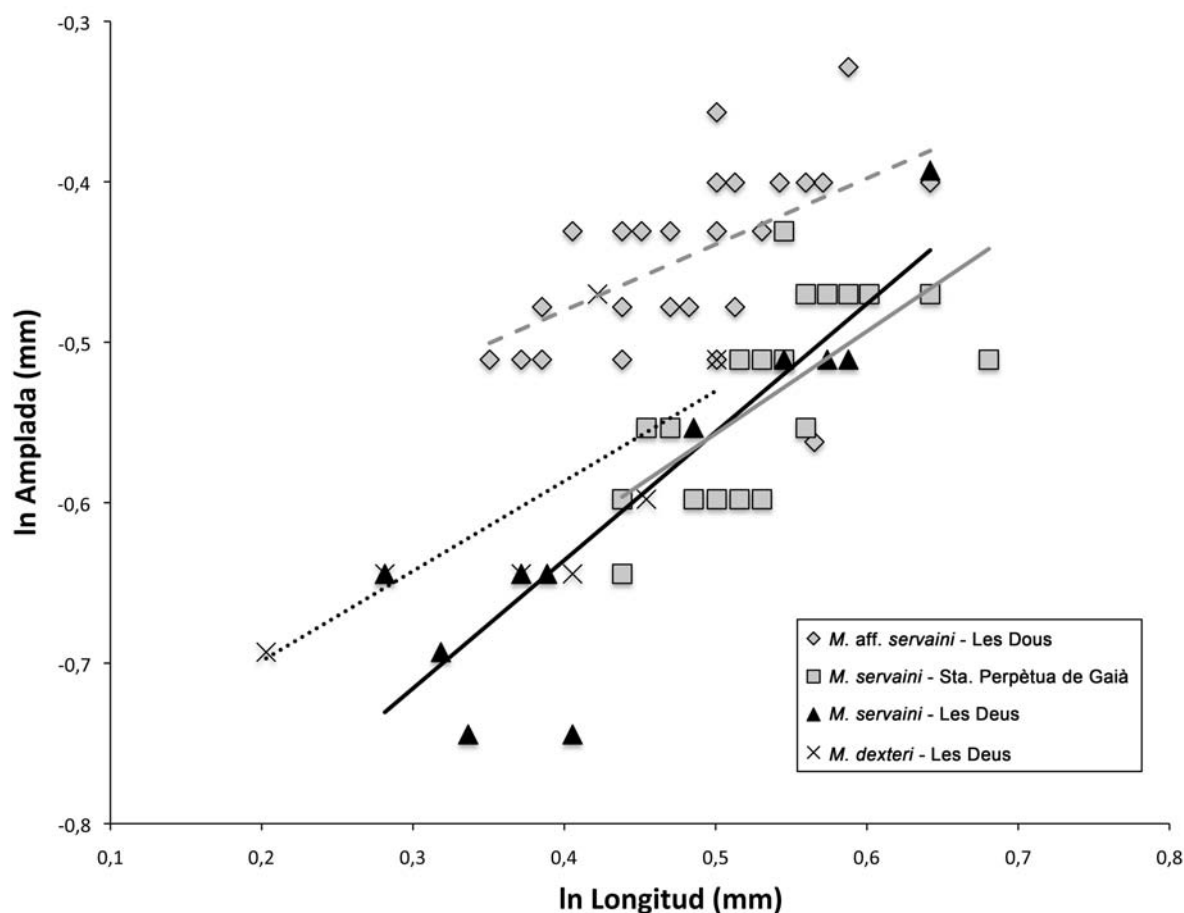


Figura 13. Gràfic al·lomètric d'amplada vs. longitud de la conquilla en els dos moitessieriids de Les Deus, comparats amb *Moitessieria servaini* de Santa Perpètua de Gaià (dades pròpies dels autors) i *M. aff. servaini* de Les Dous de Torrelles de Foix (dades pròpies dels autors, reportades parcialment per Corbella Alonso *et al.*, 2006); vegeu també la Taula 2. Les línies representen les rectes de regressió segons el mètode dels mínims quadrats.

Figure 13. Allometric plot of shell width vs. length in the two moitessieriids from Les Deus, compared with *Moitessieria servaini* from Santa Perpètua de Gaià (authors' own data) and *M. aff. servaini* from Les Dous of Torrelles de Foix (authors' own data, partially reported by Corbella Alonso *et al.*, 2006); see also Table 2. Lines depict least-squares best-fit lines.

mètrics examinats no mostren diferències significatives: amplada ($p = 0,835$), número de voltes ($p = 0,357$), longitud de la darrera volta ($p = 0,211$) i índex longitud de la darrera volta/longitud de la conquilla ($p = 0,662$).

Comparació de la nova espècie amb *Sorholia lescherae*

Quan la nova espècie de moitessieriid de Sant Quintí de Mediona es compara amb *Sorholia lescherae* de França (Figura 14; vegeu Boeters, 1981; Bertrand, 1995, 1997; Alba *et al.*, 2012), es pot veure que la primera presenta una longitud de la conquilla molt més curta: 1,5 mm de mitjana (rang 1,2–1,7 mm, $N = 8$), comparats amb un rang de 1,7–2,5 mm en *S. lescherae* segons la descripció original (Boeters, 1981), 3,0 mm de mitjana (rang 2,5–3,3 mm, $N = 31$) en la població de Lees-Athas (Bertrand, 1997; vegeu també Figura 14), i entre 2,5 mm (rang 2,2–2,9 mm, $N = 30$; Alba *et al.*, 2012) i 2,8 mm de mitjana (rang 2,4–3,2 mm, $N = 8$; Bertrand, 1995) en la població de prop de Bétharram (vegeu també la Figura 14). De la mateixa manera, la conquilla de *M. dexteri* sp. nov. també presenta una amplada més estreta (0,6 mm de mitjana, rang 0,5–0,6 mm, $N = 8$) que la de *S. lescherae*, amb 0,9 mm de mitjana (rang 0,7–1,0 mm, $N = 31$) en la població de Lees-Athas (Bertrand, 1997; vegeu també la Figura 14) i entre 0,7 mm (rang 0,6–0,8 mm, $N = 8$; Bertrand, 1995) i 0,8 mm de mitjana (rang 0,7–0,9 mm, $N = 30$; Alba *et al.*, 2012) en la població de prop de Bétharram (vegeu també la Figura 14). Tot plegat, fa que la conquilla de la nova espècie de Les Deus sigui en termes absoluts menys esvelta (índex longitud/amplada mitjà de 2,7, rang 2,4–2,9, $N = 8$) que la de

S. lescherae, amb un índex longitud/amplada mitjà de 4,2 (rang 3,8–5,5, $N = 31$) en la població de Lees-Athas (Bertrand, 1997) i entre 3,2 mm (rang 2,8–3,6, $N = 30$; Alba *et al.*, 2012) i 3,4 (rang 3,0–3,9 mm, $N = 8$; Bertrand, 1995) en la població de prop de Bétharram. A més, *M. dexteri* presenta un número de voltes ($5\frac{3}{4}$ de mitjana, $5\frac{1}{4}$ – $6\frac{1}{4}$, $N = 8$) inferior a *S. lescherae* ($6\frac{1}{2}$ de mitjana, rang $5\frac{3}{4}$ – $7\frac{1}{4}$, $N = 30$; Alba *et al.*, 2012). Els resultats de l'ANOVA confirmen que hi ha diferències estadísticament significatives ($p < 0,001$) pel que fa a les quatre variables suara esmentades. De fet, totes dues espècies només presenten certa superposició pel que fa al número de voltes i, en menor grau, l'índex de longitud/amplada. Les diferències en les proporcions de la conquilla, tanmateix, podrien ser només degudes a les diferències en mida absoluta (longitud i amplada), ja que una comparació al·lomètrica (Figura 14) suggereix que les proporcions de l'amplada respecte la longitud, un cop es té en compte l'escalat de mida, són força similars. Pel que fa a la resta de variables mètriques, l'ANOVA també indica que hi ha diferències significatives en tots els casos, llevat pel que fa a l'índex d'amplada relativa entre la penúltima i l'avantpenúltima voltes ($p = 0,239$). Així, la nova espècie, en comparació amb *S. lescherae*, té la darrera volta més curta en valor absolut ($p < 0,001$) i en relació amb la longitud de la conquilla ($p < 0,01$); les sutures lleugerament menys inclinades ($p < 0,001$), tot i que amb una àmplia superposició; i un número menor d'estries damunt l'obertura ($p < 0,001$), però que combinat amb la longitud menor d'aquesta porció de la darrera volta, resulta en un índex d'estriació lleugerament superior ($p < 0,05$), malgrat que amb una superposició molt

Taula 2. Estadística descriptiva de les variables mètriques de *Moitessieria servaini* de Les Deus de Sant Quintí de Mediona, comparada amb les mostres de *M. servaini* del riu Gaià a Santa Perpètua de Gaià i de *M. aff. servaini* de Les Dous de Torrelles de Foix.

Table 2. Descriptive statistics of the metrical variables of *Moitessieria servaini* from Les Deus of Sant Quintí de Mediona, compared with the samples of *M. servaini* from the Gaià River at Santa Perpètua de Gaià and of *M. aff. servaini* from Les Dous of Torrelles de Foix.

<i>Moitessieria servaini</i> (Les Deus)	N	Mitjana / Mean	SD	95% CI	Rang / Range
Longitud (L) / Length (L)	13	1,57	0,18	1,46–1,68	1,33–1,90
Amplada (B) / Breadth (B)	13	0,55	0,06	0,52–0,59	0,48–0,68
Voltes / Whorls	13	5,85	0,47	5,56–6,13	5,25–6,75
Índex L/B / L/B Index	13	2,85	0,15	2,76–2,94	2,52–3,16
Longitud de l'última volta (U) / Last whorl length (U)	13	0,69	0,06	0,66–0,73	0,60–0,80
Índex U/L / U/L Index	13	0,44	0,02	0,43–0,46	0,42–0,49
Inclinació sutures / Suture inclination	13	20,08	1,77	19,01–21,14	17,00–22,50
Línies espirals / Spiral lines	11	27,00	3,82	24,43–29,57	23,00–34,00
Densitat d'estriació / Striation density	11	68,08	9,69	61,57–74,59	53,33–85,00
<i>Moitessieria servaini</i> (Santa Perpètua de Gaià)	N	Mitjana / Mean	SD	95% CI	Rang / Range
Longitud (L) / Length (L)	21	1,71	0,11	1,66–1,76	1,55–1,98
Amplada (B) / Breadth (B)	21	0,59	0,04	0,57–0,60	0,53–0,65
Voltes / Whorls	21	5,98	0,51	5,75–6,21	5,00–7,50
Índex L/B / L/B Index	21	2,92	0,15	2,85–2,99	2,65–3,29
Longitud de l'última volta (U) / Last whorl length (U)	21	0,75	0,04	0,73–0,77	0,68–0,80
Índex U/L / U/L Index	21	0,44	0,02	0,43–0,45	0,39–0,47
Inclinació sutures / Suture inclination	21	19,67	1,53	18,97–20,36	15,00–22,00
Línies espirals / Spiral lines	15	23,87	2,64	22,40–25,33	19,00–27,00
Densitat d'estriació / Striation density	15	56,31	6,74	52,58–60,05	44,71–67,50
<i>Moitessieria aff. servaini</i> (Les Dous)	N	Mitjana / Mean	SD	95% CI	Rang / Range
Longitud (L) / Length (L)	30	1,64	0,11	1,60–1,68	1,42–1,90
Amplada (B) / Breadth (B)	30	0,64	0,03	0,63–0,66	0,57–0,72
Voltes / Whorls	30	5,84	0,34	5,72–5,97	5,25–6,50
Índex L/B / L/B Index	30	2,55	0,16	2,49–2,61	2,31–3,09
Longitud de l'última volta (U) / Last whorl length (U)	30	0,79	0,04	0,78–0,81	0,70–0,85
Índex U/L / U/L Index	30	0,48	0,02	0,48–0,49	0,45–0,53
Inclinació sutures / Suture inclination	30	16,88	2,11	16,10–17,67	12,50–20,50
Línies espirals / Spiral lines	26	26,73	3,29	25,40–28,06	21,00–35,00
Densitat d'estriació / Striation density	26	69,31	5,15	67,23–71,39	56,76–78,57

Abreviatures: N=Mida mostral; SD=Desviació estàndard; CI=Interval de confiança.

Notes: Longitud (L) i amplada (B), longitud de l'última volta (U), i amplada de la penúltima (P) i avantpenúltima (A) voltes, en mil·límetres (mm); inclinació de les sutures en graus sexagesimals (°); i densitat d'estriació en línies/mm.

Abbreviations: N=Sample size; SD=Standard deviation; CI=Confidence interval.

Notes: Shell length (L) and breadth (B), last whorl length (U), and penultimate (P) and antepenultimate (A) whorl width, in millimeters (mm); suture inclination in sexagesimal degrees (°); and striation density in lines/mm.

àmplia.

Comparació de Moitessieria servaini de Les Deus amb la d'altres localitats

Les comparacions de l'ANOVA indiquen que, excepte pel número de voltes ($p=0,507$), hi ha diferències significatives per a totes les variables mètriques analitzades ($p < 0,001$, excepte pel que fa a la longitud i el número de línies espirals, en què $p < 0,05$). Les comparacions post-hoc amb el mètode de Bonferroni mostren que la població de Les Dous de Torrelles de Foix (atribuïda a *M. servaini* per Corbella Alonso *et al.*, 2006) presenta unes quantes diferències respecte les poblacions de Les Deus de Sant Quintí de Mediona i de Santa Perpètua, de les quals es diferencia per presentar una conquilla més robusta ($p < 0,001$) degut a una major amplada ($p < 0,001$), una darrera volta més llarga tant en valor absolut ($p < 0,01$) com en relació a la longitud total de la conquilla ($p < 0,001$), i una menor inclinació de les sutures ($p < 0,001$). El número d'estries espirals damunt de l'obertura presenta algunes diferències ($p < 0,05$) entre les poblacions de Les Dous i Santa

Perpètua, i la densitat d'estriació en aquesta darrera població és menor que en les altres dues ($p < 0,001$), malgrat haver-hi un ampli solapament. La població de Les Deus, de mitjana, té la conquilla ($p < 0,01$) i la darrera volta ($p < 0,01$) encara més curtes en valor absolut que la de Santa Perpètua. Tanmateix, quan es pren en consideració l'escalat al·lomètric, es pot veure que les proporcions de la conquilla de *M. servaini* de Les Deus encaixen perfectament amb les de *M. servaini* de Santa Perpètua de Gaià, tot i que a un rang de mides més ampli (en la primera població s'hi inclouen exemplars més petits que no pas en la segona). En canvi, quan totes dues poblacions es comparen al·lomètricament amb *M. aff. servaini* de Les Dous de Torrelles de Foix, es confirma que aquesta tercera població presenta una conquilla amb una amplada relativa major (tot i presentar un rang de longitud equivalent a la població de Santa Perpètua).

Discussió

Atribució específica dels moitessierids de Les Deus

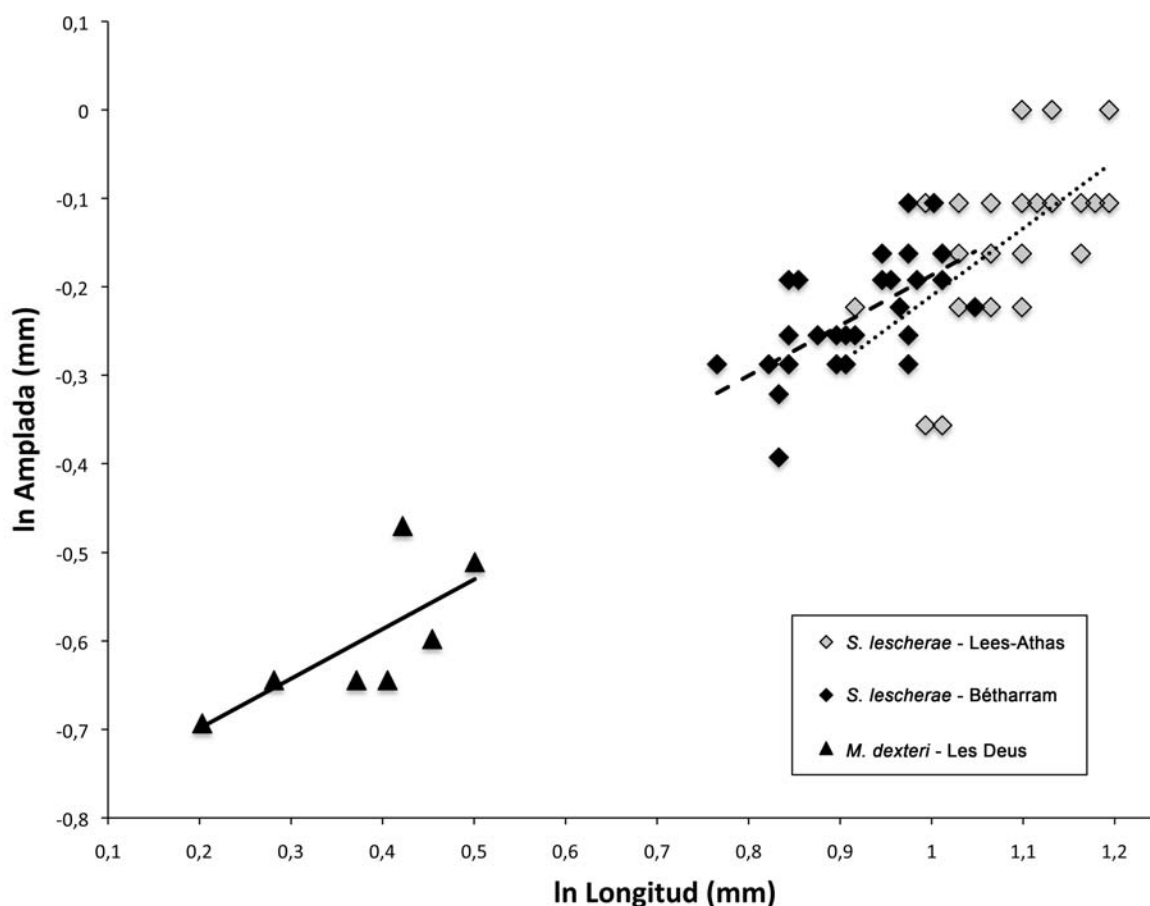


Figura 14. Gràfic al·lomètric d'amplada vs. longitud de la conquilla en *Moitessieria dexteri* sp. nov., comparada amb *Sorholia lescherae* de Lees-Athas (França; dades preses de Bertrand, 1997, Fig. 5) i de prop de Bétharram (França; dades preses d'Alba *et al.*, 2012). Les línies representen les rectes de regressió segons el mètode dels mínims quadrats.

Figure 14. Allometric plot of shell width vs. length in *Moitessieria dexteri* sp. nov., compared with *Sorholia lescherae* from Lees-Athas (France; data taken from Bertrand, 1997, Fig. 5) and near Bétharram (France; data taken from Alba *et al.*, 2012). Lines depict least-squares best-fit lines.

A la tanatocenosi examinada a Les Deus de Sant Quintí de Mediona hi trobem representats dos morfotips diferents que després de les comparacions morfològiques dutes a terme, es consideren dues espècies diferents del gènere *Moitessieria*. Un d'aquests morfotips, que representa aproximadament un quart del total de conquilles recol·lectades, és clarament distingible pel fet de presentar la darrera volta desenganxada de la resta de l'espira, la qual cosa permet distingir-lo no només de l'altre morfotip, més abundant, present a Les Deus, sinó també de totes les espècies de *Moitessieria* conegudes prèviament. Alternativament, hom podria considerar que el primer morfotip no és sinó una variant, tal vegada teratològica, de la mateixa espècie representada pel segon morfotip. Aquesta hipòtesi es veuria recolzada per certes similituds generals entre tots dos morfotips, incloent la mida i el nombre de voltes, així com el tipus d'ornamentació de la teleoconquilla (amb puntejades) i de la protoconquilla (amb papil·les). Tanmateix, la presència de diverses diferències constants entre tots dos morfotips, incloent, a més de la morfologia de la darrera volta i el peristoma, les proporcions de la conquilla, el grau d'inclinació de les sutures, i diferències subtils en l'ornamentació (vegeu la diagnosi diferencial de la nova espècie per a més detalls), indiquen que es tracta en realitat de dues espècies diferents. La presència de dues o més espècies del gènere *Moitessieria* en una mateixa tanatocenosi, tot i que en proporcions diferents, és un fet habitual (e.g., Corbella Alonso *et al.*, 2006; Alba *et al.*, 2010). A més, la presència de dues espècies diferents a Les Deus es veu recolzada pel fet que el segon morfotip és atribuïble (vegeu a continuació), a *Moitessieria servaini*, en la qual no s'ha descrit prèviament la presència d'individus amb la darrera volta desenganxada.

L'atribució de la nova espècie de Les Deus a nivell de gènere es discuteix detalladament en el següent subapartat.

Pel que fa al morfotip de Les Deus que no presenta la darrera volta desenganxada, la seva atribució específica a *M. servaini* es veu dificultada per l'aparent pèrdua de l'holotip de *M. servaini*. A petició d'un dels autors d'aquest article (JC), el malacòleg Henri Girardi es posà en contacte amb Cédric Audibert, del Muséum d'Histoire Naturelle de Lyon (França), per tal de demanar al Muséum d'Histoire Naturelle de Ginebra (Suïssa) l'únic sintip de *M. servaini* (figurat per Boeters, 1988, Làm. 1 Fig. 2). Yves Finet, responsable de recerca al Departament d'Invertebrats de dita institució, comunicà a C. Audibert que el tub corresponent a *Paladilbia servaini* estava buit des de 2001, quan es dugué a terme la informatització de les col·leccions (com. pers. a JC, 18/5/2011). Les recerques posteriors resultaren infructuoses, motiu pel qual cal considerar, si més no provisionalment, que el sintip està perdut. Això impedeix de verificar alguns dels caràcters que, suposadament, caracteritzen *M. servaini* segons la literatura recent (e.g., Boeters, 2003). Cal tenir en compte que aquesta espècie fou originàriament inclosa en el gènere *Paladilbia* Bourguignat, 1865 per Bourguignat (1880), el qual en descriví l'ornamentació de la teleoconquilla com llisa, tot contrastant així amb l'ornamentació "mal·leada" (és a dir, amb puntejades) característica del gènere *Moitessieria* segons la descripció original del mateix autor (Bourguignat, 1863). No fou fins molt posteriorment que Boeters (1988) assenyalà que el tàxon nominal *Paladilbia servaini* Bourguignat, 1880, en cas de considerar-lo taxonòmicament vàlid, s'hauria d'incloure al gènere *Moitessieria*. Boeters (1988) provisionalment el considerà un sinònim de *Moitessieria simoniana* (de

Charpentier in Saint-Simon, 1848), però posteriorment el mateix autor (Boeters, 2003) revalidà la nova combinació *M. servaini*, tot incloent-hi les seves citacions prèvies com *M. simonina* de la península Ibèrica, i tot redescrivint-la conculsiològicament i anatòmica. Sobre aquesta base, actualment *M. servaini* es considera una espècie present a Catalunya (Alba *et al.*, 2004, 2011), i de fet Corbella Alonso *et al.* (2006) hi atribuïren, a més de les localitats esmentades per Boeters (2003), el material de Les Dous de Torrelles de Foix (vegeu també, per a més detalls, Tarruella *et al.*, 2008; Corbella *et al.*, 2009; Alba *et al.*, 2010).

Segons la descripció original de l'espècie (Bourguignat, 1880), la teleoconquilla seria llisa, però Boeters (2003) assenyalà la presència d'una ornamentació formada per puntejades (vegeu la micrografia d'un espècimen del riu Gaià a Santa Perpètua de Gaià; Boeters, 2003, Fig. 89). Tarruella *et al.* (2008) també assenyalaren que *M. servaini* presenta puntejades, tot i que no tan aparents ni regulars com en d'altres espècies de *Moitessieria*. La presència de puntejades en *M. servaini* es veu confirmada en els espècimens estudiats en aquest article. Sens dubte, Bourguignat disposava dels mitjans tècnics per observar l'ornamentació de la teleoconquilla de *M. servaini*, com demostren les làmines d'altres espècies de *Moitessieria* publicades amb anterioritat pel mateix autor (Bourguignat, 1863). Per tant, el fet que Bourguignat (1880) descrivís com llisa la conquilla de *M. servaini* s'hauria d'atribuir a d'altres motius, possiblement, al fet de disposar de conquilles erosionades i mal conservades, com suggeriria la coloració "lletosa" atribuïda a l'espècie en la descripció original (Bourguignat, 1880). Cal concloure, per tant, que l'ornamentació observada en els espècimens de Les Deus és totalment compatible amb la dels espècimens de *M. servaini* de les altres dues localitats estudiades, caracteritzada per la presència de puntejades a la teleoconquilla, i de papil·les i cordons espirals moderadament marcats a la protoconquilla.

Pel que fa a la mida i la forma, segons la descripció de la conquilla proporcionada per Boeters (2003, p. 4), *M. servaini* presentaria una "conquilla cònica molt esvelta, amb 7½ voltes. La inclinació de la sutura cap a la vertical en l'eix de la conquilla és ca. 19-21°. Hi ha ca. 17 [14-21] fileres espirals de puntejades sobre la vora superior de l'obertura [n=10]. La darrera volta ni ascendeix ni descendeix per la paret de la conquilla. El llavi de l'obertura pràcticament no és engruixit; la seva vora es fusiona amb la paret de la darrera volta al llarg d'una gran distància però deixa obert un umblic en forma de fenedura. Altura 1,89 [1,60-2,15] mm, diàmetre 0,63 [0,45-0,75] mm [n=20]." A grans trets, els espècimens de Les Deus encaixarien amb aquesta descripció i les il·lustracions proporcionades per Boeters (1988, 2003), si no fos per la mida més petita i el menor nombre de voltes. Tanmateix, l'estudi de la població de *M. servaini* de Santa Perpètua de Gaià (atribuïda a aquesta espècie pel propi Boeters, 2003) mostra que el concepte de *M. servaini* sensu Boeters, 2003 és prou ampli com per incloure espècimens amb les dimensions dels que trobem a Les Deus. Això també es veu confirmat per les dimensions de la població de Les Dous de Torrelles de Foix, atribuïda a *M. servaini* per Corbella Alonso *et al.* (2006). En aquest respecte, cal destacar que aquesta població presenta diferències addicionals respecte les poblacions de Les Deus i de Santa Perpètua de Gaià. Tanmateix, Boeters (2003) ja notà que hi havia certa variabilitat interpoblacional pel que fa a la forma de la conquilla (concretament, assenyalà que, en comparació amb les mostres de la província de Castelló, les mostres de Tarragona presentaven una forma de la conquilla amb voltes apicals més amples i, en visió lateral, una vora palatal de l'obertura que es corba més regularment en forma de sinus), tot i que no atribuï cap importància taxonòmica a aquestes diferències. La comparació de la mostra de Les Dous

amb les de Les Deus i Santa Perpètua de Gaià suggereix que, en cas de mantenir-les totes en *M. servaini*, caldria acceptar que dins aquesta espècie tant la mida com les proporcions de la conquilla presenten diferències interpoblacionals significatives. Fora necessari un estudi més ampli, incloent espècimens recol·lectats en la zona on se situa la localitat típica, per tal d'avaluar la significació taxonòmica d'aquestes diferències (que potencialment podrien tenir validesa a nivell d'espècie o subespècie). En aquest article, l'espècie de Les Deus és atribuïda a *M. servaini*, atès que només presenta unes poques diferències respecte *M. servaini* de Santa Perpètua (concretament, una densitat d'estriació lleugerament major, probablement degut a la mida menor, tot i presentar el mateix nombre de voltes i unes proporcions de la conquilla totalment equivalents). En canvi, ateses les diferències en la robustesa de la conquilla, provisionalment la població de Les Dous de Torrelles de Foix s'atribueix a *M. aff. servaini*, a l'espera que estudis posteriors acabin de caracteritzar millor aquesta espècie.

Atribució genèrica de la nova espècie

L'atribució de la nova espècie de Les Deus a nivell de gènere és discutible, ja que el seu principal caràcter distintiu és una de les característiques emprades per distingir el gènere *Sorholia* d'altres moitessièrids. Aquest gènere fou erigit per Boeters & Falkner (2009) per al tàxon nominal *Moitessieria lescherae*, que inicialment es descriví com una subespècie de *Moitessieria simoniana* (Saint-Simon, 1848), *M. simoniana lescherae*, per Boeters (1981), i que posteriorment fou elevat a nivell d'espècie per Bodon & Giusti (1991; vegeu també, entre d'altres autors, Bernasconi, 1994; Bertrand, 1995, 1996, 1997, 2004). Segons la descripció original, aquest tàxon es distingiria de les espècies del gènere *Moitessieria* pel fet que la darrera volta està força separada de la penúltima volta en forma de tirabuixó. Més endavant, Bertrand (2004) figurà l'ornamentació de la teleoconquilla de *Sorholia lescherae* (*ibid.*, Fig. 15B) i recal·là que es distingeix de *M. simoniana* (l'espècie tipus del gènere *Moitessieria*) no només pel fet de presentar la darrera volta separada de la resta de l'espira, sinó també pel fet de presentar "mal·leacions" (és a dir, puntejades). A diferència de la separació de la darrera volta, l'ornamentació de la teleoconquilla és un caràcter variable dins el gènere *Moitessieria*, ja que a grans trets pot estar constituïda per un reticle de depressions quadrangulars i/o per puntejades. Recentment, Alba *et al.* (2012) han descrit amb més detall l'ornamentació tant de la teleo- com de la protoconquilla de *S. lescherae*, tot conclouent que aquests caràcters no permeten una ulterior diferenciació respecte el gènere *Moitessieria*. Tanmateix, com han assenyalat diversos autors (Bodon & Giusti, 1991; Bernasconi, 1994; Boeters & Falkner, 2009), *S. lescherae* es caracteritza també per la morfologia de l'opercle, el qual té 2¾ voltes (en comptes de les 1¼ que presenta *Moitessieria* i les 2¼ que presenta el gènere *Spiralix* Boeters, 1972) i a més presenta a l'interior una petita prolongació en forma de clavilla que no es coneix en cap altre gènere de moitessièrid (Boeters & Falkner, 2009). Finalment, aquests darrers autors també assenyalaren que, a diferència de *Moitessieria* i *Spiralix*, en *Sorholia* la penúltima i l'avantpenúltima voltes presenten aproximadament la mateixa amplada (en comptes d'augmentar progressivament de l'una cap a l'altra), tot i que segons les mesures d'Alba *et al.* (2012), l'índex entre ambdues tindria un valor mitjà d'1,1.

Malauradament, el material recol·lectat a Les Deus de Sant Quintí de Mediona no inclou cap animal viu ni operculat, que permetin asseverar les suposades característiques anatòmiques i de morfologia de l'opercle que, segons Boeters & Falkner (2009), distingeixen el gènere *Sorholia* d'altres moitessièrids i, en particular, de *Moitessieria*. Sobre la base que, en la nova

espècie de Sant Quintí de Mediona, la darrera volta està desenganxada de la resta de l'espira, no es pot descartar una possible atribució al gènere *Sorholia*. Tanmateix, fóra necessari conèixer la morfologia de l'opercle (en aquesta, i moltes altres espècies del gènere *Moitessieria*) per tal de poder confirmar aquesta atribució. Certament, les similituds en el tipus d'ornamentació de la teleoconquilla (amb puntejades) i el fet que totes dues espècies no presentin diferències significatives pel que fa a l'amplada de la penúltima volta respecte l'amplada de l'avantpenúltima, en tots dos casos només lleugerament superior en la penúltima (l'altra característica conculiòlogica esmentada per Boeters & Falkner, 2009, en la descripció original del gènere *Sorholia*), donaria suport a l'atribució a aquest gènere. Tanmateix, cal tenir en compte que la presència de puntejades a la teleoconquilla és un caràcter freqüent en el gènere *Moitessieria* (e.g., Boeters, 2003; Corbella *et al.*, 2009; Alba *et al.*, 2009, 2010), i que les proporcions entre l'amplada de la penúltima i avantpenúltima voltes no s'han quantificat prèviament en cap espècie d'aquest gènere.

D'altra banda, la nova espècie de Les Deus es distingeix de *S. lescherae* per nombroses característiques conculiòlogiques, tant quantitatives com qualitatives. Pel que fa a les diferències quantitatives, algunes (densitat d'estriació i inclinació de les sutures) presenten molta superposició i probablement no se'ls pugui atorgar significació taxonòmica ni tan sols a nivell d'espècie; d'altres, com és el cas de la mida, el número de voltes i les proporcions de la conculilla, presenten poca o nul·la superposició entre les dues espècies, i mostren clarament que la població de Les Deus no es pot atribuir a *S. lescherae*, però difícilment es poden utilitzar, en la nostra opinió, per argumentar a favor o en contra d'una atribució al gènere *Sorholia*. En canvi, sí que sembla significatiu el fet que la darrera volta de *M. dexteri* sp. nov. estigui força menys desenganxada que no pas en *S. lescherae*, de tal manera que la primera presenta en aquest respecte una condició intermèdia entre *Moitessieria* i *Sorholia*. Això va unit a d'altres diferències qualitatives respecte *S. lescherae*, com la major convexitat de les voltes, la diferent morfologia del perístoma i, especialment, l'ornamentació de la protoconculilla. Així, *M. dexteri* presenta una ornamentació de la protoconculilla marcada, constituïda per papil·les i de vegades també cordons espirals; en canvi, *S. lescherae* presenta la primera volta de la protoconculilla gairebé llisa, només amb rugositats molt tènues disposades espiralment, i les quals vers la segona volta es van transformant progressivament en cordons espirals molt tènues (entre els quals es poden veure algunes puntejades, però no papil·les).

La variabilitat interespecífica que presenta el gènere *Moitessieria*, tant pel que fa a l'ornamentació de la protoconculilla com a la resta de caràcters esmentats, sens dubte indica que no se'ls hauria d'atorgar valor taxonòmic a nivell de gènere. Però les comparacions dutes a terme en aquest treball no permeten trobar similituds conculiòlogiques estretes entre la nova espècie de Les Deus i *S. lescherae*. Això suggereix que el lleuger grau de separació de la darrera volta en la primera podria ser un caràcter evolucionat independentment respecte de *Sorholia*, la qual cosa ens duu a considerar que una atribució al gènere *Moitessieria* és l'opció més conservadora a partir de les dades actualment disponibles. Alternativament, hom podria erigir un nou gènere a partir de la nova espècie, però les estretes similituds amb *Moitessieria* spp., i la manca de dades anatòmiques i de l'opercle, desaconsellen aquesta opció.

Sumari i conclusions

Els Moitessieriidae de Les Deus de Sant Quintí de Mediona, a partir de l'estudi del material conculiòlogic disponible, són atribuïts a dos tàxons diferents, un dels quals constitueix una nova espècie. Aquest nou tàxon s'atribueix al gènere *Moitessieria* malgrat que presenta la darrera volta

desenganxada de la resta de l'espira. Aquest caràcter, absent en la resta d'espècies de *Moitessieria*, és el tret conculiòlogic més distintiu de *Sorholia lescherae*, l'espècie típica (i única coneguda) del gènere *Sorholia*. Tanmateix, l'absència d'altres similituds conculiòlogiques estretes amb *S. lescherae*, i la impossibilitat de comprovar la morfologia de l'opercle (que permet distingir *Sorholia* de *Moitessieria*, però que és desconeguda en la nova espècie de Les Deus), ens suggereixen que una atribució a *Moitessieria* és preferible sobre la base de les dades de què hom disposa actualment. La segona espècie identificada a Les Deus s'atribueix a *Moitessieria servaini*, ja que malgrat presentar una mida comparativament petita, en general s'adiu força bé als caràcters i les proporcions de la conculilla de *M. servaini* d'altres poblacions, com la de Santa Perpètua de Gaià; en canvi, la població de Les Deus de Torrelles de Foix s'atribueix a *M. aff. servaini*, atesa la seva major robustesa i a l'espera d'una revisió més detallada d'aquesta espècie.

Agraïments

Agraïm molt especialment a Manuel Ballesteros (Universitat de Barcelona) l'ajut que ha permès la realització de les micrografies electròniques publicades en aquest treball. També volem donar les gràcies a l'Ajuntament de Sant Quintí de Mediona, i especialment al segon tinent d'alcalde Pol Pagès, per haver-nos facilitat el mostratge a l'interior de la Cova de les Deus; a Henri Girardi, Cédric Audibert i Yves Finet pels esforços realitzats per intentar localitzar el material tipus de *M. servaini*; i a Josep Quintana i Joaquín López Soriano, per comentaris i suggerències que ajudaren a millorar una versió prèvia d'aquest article. Aquesta contribució ha estat realitzada per membres del "Grup de Malacofauna Continental de Catalunya", en el marc del projecte "MOLLUSCAT" de l'ACM.

Bibliografia

- Alba, D.M., Tarruella Ruestes, A., Corbella Alonso, J., Vilella Tejedo, M., Guillén Mestre, G., Prats Pi, L. & Quintana Cardona, J. (2004). Addenda a la llista dels mol·luscos continentals de Catalunya. *Spira* 1(4), 1–10.
- Alba, D. M., Tarruella, A., Guillén, G., Prats, L. & Corbella, J. (2009). New data on *Moitessieria seminiana* Boeters, 2003 (Neotaenioglossa: Rissoidae: Moitessieriidae) on the basis of material from Fuente del Cerezo (Maleján, Zaragoza, Spain). *Spira* 3, 109–115.
- Alba, D.M., Tarruella, A., Prats, L., Guillén, G. & Corbella, J. (2010). Els moitessieriids (Gastropoda: Moitessieriidae) de Rellinars (el Vallès Occidental, Catalunya, Espanya). *Spira* 3, 159–186.
- Alba, D.M., Tarruella, A., Prats, L., Guillén, G. & Corbella, J. (2011). Nova llista actualitzada dels mol·luscos continentals de Catalunya. *Spira* 4, 39–69.
- Alba, D.M., Guillén, G., Corbella, J., Tarruella, A. & Prats, L. (2012). New morphological details on the shell of *Sorholia lescherae* (Boeters, 1981) (Gastropoda: Moitessieriidae). *Spira*, 4, 173–178.
- Bank, R.A. (2011). Fauna Europaea: Gastropoda. Fauna Europaea. version 2.4. <http://www.faunaeur.org>
- Bernasconi, R. (1994). Le genre *Moitessieria* Bgt, 1863 en France: Revision, inventaire et description de *M. corsica* n. sp. (Mollusca Gasteropoda [sic] Prosobranchia Hydrobiidae). *Mem. Biospéol.* 21, 7–20.
- Bertrand, A. (1995). *Moitessieria lescherae* (Boeters, 1981) (Mollusca: Prosobranchia: Hydrobiidae) dans les Hautes-Pyrénées. *Vertigo* 5, 28–29.
- Bertrand, A. (1996). Note sur la répartition de quelques Hydrobiidae souterrains dans le sud de la France (Mollusca, Gastropoda, Prosobranchia, Hydrobiidae). *Mem. Biospéol.* 23, 261–262.
- Bertrand, A. (1997). Notes sur la répartition des Hydrobiidae (Mollusca, Gastropoda, Prosobranchia) dans le sud-ouest de la France. *Mem. Biospéol.* 24, 209–216.
- Bertrand, A. (2004). Atlas préliminaire de répartition géographique des mollusques stygobies de la faune de France. *Doc. Malacol. H.* sér. 2, 1–81.
- Bodon, M. & Giusti, F. (1991). The genus *Moitessieria* in the island of Sardinia and in Italy. New data on the systematics of *Moitessieria* and *Paladilbia* (Prosobranchia: Hydrobiidae) (Studies on the

- Sardinian and Corsican Malacofauna, IX). *Malacol.* 33, 1–30.
- Boeters, H.D. (1981). Unbekannte westeuropäische Prosobranchia, 2. *Arch. Moll.* 111, 55–61.
- Boeters, H.D. (1988). Westeuropäische Moitessieriidae, 2) und Westeuropäische Hydrobiidae, 7). Moitessieriidae und Hydrobiidae in Spanien und Portugal (Gastropoda: Prosobranchia). *Arch. Moll.* 118, 181–261.
- Boeters, H.D. (2003). Supplementary notes on Moitessieriidae and Hydrobiidae from the Iberian Peninsula (Gastropoda, Caenogastropoda). *Basteria* 67, 1–41.
- Boeters, H.D. & Falkner, G. (2009). Unbekannte westeuropäische Prosobranchia, 15.) Neue und alte Quell- und Grundwasserschnecken aus Frankreich (Gastropoda: Moitessieriidae et Hydrobiidae). *Heldia* 5, 149–162.
- Bourguignat, J.R. (1863). Monographie du nouveau genre français *Moitessieria*. *Rev. Mag. Zool. Pure Appl.* 15, 432–445.
- Bourguignat, J.-R. (1880). Description de diverses espèces de Coeleste et de Paladilhia découvertes en Espagne par le Dr G. Servain. Imprimerie P. Lachèse et Dolbeau, Angers.
- Corbella Alonso, J., Alba, D.M., Tarruella Ruestes, A., Prats Pi, L. & Guillén Mestre, G. (2006). Dues noves espècies del gènere *Moitessieria* Bourguignat, 1783 (Neotaenioglossa: Rissoidae: Moitessieriidae) de la Font d'en Collell (Albanyà, l'Alt Empordà, Catalunya, Espanya). *Spira* 2, 71–111.
- Corbella, J., Alba, D.M., Tarruella, A., Guillén, G. & Prats, L. (2009). Noves espècies de *Moitessieria* Bourguignat, 1863 (Neotaenioglossa: Rissoidae: Moitessieriidae) de la Font del Racó de la Pastera (Ulldemolins, el Priorat, Catalunya, Espanya). *Spira* 3, 59–86.
- Font, X. (2005). La gestión de la biodiversidad mediante bases de datos en línea y el programario b-vegana. *Recursos Rurais Serie Cursos* 2, 65–72.
- Tarruella, A., Alba, D.M., Prats, L., Guillén, G. & Corbella, J. (2008). Caracterització conculiològica i noves dades de distribució de *Moitessieria ollerii* Altimira, 1960 (Neotaenioglossa: Rissoidae: Moitessieriidae). *Spira* 2, 223–262.

ENGLISH ABRIDGED VERSION

Introduction. In the municipality of Sant Quintí de Mediona (l'Alt Penedès) there are more than fifty springs, among which those of Les Deus stand out. The latter includes a set of springs from the Les Deus Cave, which constitutes one of the most important upwellings of the Carme-Capellades aquifer, together with the Pond of Capellades (Pol Pagès, pers. com. 15/9/2012). In this paper, we describe the moitessieriids from Les Deus, on the basis of conchological material collected by screen-washing sediments.

Materials and methods. Studied material: It was collected from internal streams (Figures 2D–F) and an external non-captured upwelling (Figure 2B) of Les Deus of Sant Quintí de Mediona. The comparison material includes shells of *Sorholia lescherae* as well as *Moitessieria servaini*. The former was collected both in the type locality (gave d'Alçay, Tardets-Sorholus, Pyrénées-Atlantiques, France) and in another locality (upwellings near Grottes de Bétharram, Saint-Pé-de-Bigorre, Hautes-Pyrénées, France) where this species had been previously cited (Bertrand, 1995); given the restricted number of available specimens from the type locality, morphometric comparisons with *S. lescherae* were restricted to the larger sample from near Bétharram. The material of *M. servaini* includes shells from alluvial debris of the Gaià River at Santa Perpètua de Gaià (Pontils, Tarragona) and Les Dous (Torrelles de Foix, Tarragona), where this species had been previously cited (Boeters, 2003; Corbella Alonso *et al.*, 2006).

Microscopy: Shells were photographed under a stereomicroscope with a digital camera, as well as using a scanning electron microscope (Leica Stereoscan S-360) at the Serveis Científicotècnics of the Universitat de Barcelona.

Statistics: We measured the same metrical variables as in previous studies (Corbella Alonso *et al.*, 2006; Alba *et al.*, 2010), with slight additions. Descriptive statistics and analysis

of variance (ANOVA, including post-hoc comparisons by means of Bonferroni's method) were performed by means of SPSS 16.0 for Mac, whereas bivariate allometric plots were drawn by means of MS Excel 2008 12.2.3 for Mac.

Systematics: The systematics employed follows Bank (2011).

Systematics. Phylum MOLLUSCA Cuvier, 1795; Class GASTROPODA Cuvier, 1795; Subclass ORTHOGASTROPODA Ponder et Lindberg, 1995; Superorder CAENO-GASTROPODA Cox, 1960; Order NEOTAENIOGLOSSA Haller, 1892; Superfamily RISSOIOIDEA J.E. Gray, 1847; Family MOITESSIERIIDAE Bourguignat, 1863; Genus *Moitessieria* Bourguignat, 1863.

Moitessieria dexteri sp. nov.

(Figures 3A–H, 4A, 5A, 6A–B, 7A–B, 8A–B, 10C)

Holotype: Housed at the Centre de Recursos de Biodiversitat Animal (CRBA) of the Facultat de Biologia from the Universitat de Barcelona (UB) (catalogue number CRBA10706; GG and JC *leg.*, 3/9/2011) (Figure 3A). Measurements: length 1.33 mm, breadth 0.53 mm, 5¼ whorls.

Paratypes: They are housed at the authors' collections. See Figures 3B–H, 4A, 5A, 6A–B, 7A–B, 8A–B and 10C, and measurements in Table 1.

Type locality: Les Deus [31T CF8791] 330 m (Sant Quintí de Mediona, l'Alt Penedès, Barcelona, Spain).

Diagnosis: Small-sized *Moitessieria* species (1.5 x 0.6 mm on average). Conico-cylindrical and moderately slender shell (mean length/breadth index 2.7), with 5¼ whorls, which are convex to planoconvex, with regular growth. Deep and moderately inclined (mean value 17°) sutures. Non-prominent external edge of the aperture. Generally non-inflated last whorl relative to the preceding one, which is as convex as the rest of the spire and constitutes 45% of total shell length. Marked sinule, with a convex lower portion of the external edge of the peristome. Little expanded peristome, which is little reflected at the columellar level, with its upper edge not adhered to the parietal area at all, because the last whorl is detached from the rest of the spire. Narrow umbilicus (discernible only in immature individuals without the last whorl). Teleoconch ornamentation constituted by small to medium-sized pits of variable shape, generally present in a regular fashion on each whorl, neither closely packed nor well apart, and spirally arranged, with an intermediate striation density (mean of 69 striae/mm). Marked protoconch ornamentation constituted by marked papillae (and sometimes cords) that are spirally arranged.

Differential diagnosis: The new taxon is distinguished from all the other *Moitessieria* species in the fact that the last whorl is detached from the rest of the spire, as in the genus *Sorholia*. Moreover, it further differs from *Moitessieria servaini* from the same locality in the higher shell robustness (due to a slightly shorter length coupled with a similar breadth), the lower inclination of the sutures, the fact that the peristome is not parietally adhered (even though this is due to the above-mentioned configuration of the last whorl) and it is less reflected at the columellar level, the narrower umbilicus (although this feature cannot be adequately evaluated in adult individuals of *M. dexteri* sp. nov.), the fact that teleoconch pits are more crowded and sometimes fused forming spiral grooves, and the more marked protoconch ornamentation.

Regarding the genus *Sorholia*, which similarly displays the last whorl detached from the rest of the spire, the new species can be distinguished from *Sorholia lescherae* (the type and only known species of this genus) in both quantitative and qualitative characters. The former include a stouter and smaller (shorter and narrower) shell with lesser whorls in the new species, with the sutures slightly less inclined and a somewhat higher striation density on average. Regarding

qualitative features, the new species is distinguished from *S. lescherae* in the fact that the last whorl is much less detached, the slightly more marked whorl convexity, the greater prominence of the external edge of the aperture, the lower peristomal reflection at the columellar level, the less marked sinule, the wider umbilicus, the teleoconch pits less separated and more regularly-arranged along the whole surface of each whorl, and the more marked protoconch ornamentation with papillae.

Distribution: Known only from the type locality.

Etymology: Species nomen dedicated to the character of Dexter Morgan, serial killer in the TV show “Dexter”, in allusion to the fact that the shell seems to have been cut with a knife at the level of the last whorl.

Habitat: Stygobitic.

***Moitessieria servaini* (Bourguignat, 1880)**
(Figures 3I–P, 4C, 9A–B, 10A–B, 11A–B, 12A–B)

Studied material: The description provided below is based on the specimens from Les Dous.

Sintype: In the original description of this species, Bourguignat (1880) did not designate a holotype or specified in how many specimens its description was based. Boeters (1988, Pl. 1 Fig. 2) mentioned a single sintype (without catalogue number), housed at the Bourguignat collection at the Muséum d'Histoire Naturelle of Geneva (Switzerland). Unfortunately, the sintype must be considered lost for the moment being. Syntype length of 2 mm according Boeters (1988).

Type locality: Alluvial debris of the Ebro River next to Zaragoza [30T XM71] (Zaragoza, Spain).

Distribution: Known from the provinces of Zaragoza, Huesca, Barcelona, Lerida, Castellon, Tarragona and Navarra (Boeters, 1988, 2003; Corbella Alonso *et al.*, 2006).

Habitat: Stygobitic.

Description: Turriculate and elongated shell of conico-cylindrical shape. Size: mean length 1.6 mm (range 1.3–1.9 mm), mean breadth 0.6 mm (range 0.5–0.7 mm), and average whorl number $5\frac{3}{4}$ (range $5\frac{1}{4}$ – $6\frac{3}{4}$). Shell shape moderately slender, with an average length/breadth index of 2.9 (range 2.5–3.2). Spire with regular growth and last whorl generally non-inflated relative to the preceding one. Convex to very slightly plano-convex whorl profile, with deep and very inclined (20° on average, range 17 – 23°) sutures. The last whorl, as convex as the remaining ones, constitutes on average 44% (range 42–49%) of total shell length, and is adhered to the rest of the spire. The peristome, parietally-adhered and little expanded, is reflected at the columellar level; its external portion is not very protruding, and displays a marked sinule and a slightly convex lower portion. The umbilicus is a narrow slit. Teleoconch ornamentation (Figure 11A–B) is constituted by medium-sized, closed pits of ellipsoidal to rounded shape, regularly present in an only slightly crowded fashion on each whorl, and spirally arranged. There are 27 spiral lines on average above the aperture (range 23–34), resulting in an intermediate striation density of 68 striae/mm on average (range 53–85). The protoconch displays a moderately marked ornamentation (Figure 12A–B), which is constituted by spiral cords and papillae that are spirally arranged, being less conspicuous on the first than on the second whorl of the protoconch.

Measurements: See Table 2.

Morphometric comparisons. Comparison between the two moitessieriids from Les Deus: Compared with *Moitessieria servaini* from Les Deus, *Moitessieria dexteri* sp. nov. displays statistically-significant differences regarding the length/breadth index, suture inclination and the number of striae on the last whorl. Thus, although both taxa display a

similar size and number of whorls, the new species is significantly more robust, due to a slightly shorter shell on average (even though there are no significant differences in the latter regard). Such a difference, in spite of the overlap of several specimens, stands when allometric scaling is taken into account, since *M. dexteri* has on average a relatively wider shell compared with *M. servaini* from Les Deus at equal length (Figure 13). Moreover, *M. dexteri* displays less inclined sutures (17° on average, compared to 20° in *M. servaini*), such difference being very significant despite a small degree of overlap. Differences regarding the number of striae on the last whorl are also significant, although they display a wide overlap and do not result in significant differences in striation density, so that they cannot be considered to bear any taxonomic value. The remaining metrical features examined do not display significant differences.

Comparison of the new species with *Sorholia lescherae*: Compared with *S. lescherae* from France (Figure 14; see Boeters, 1981; Bertrand, 1995, 1997; Alba *et al.*, 2012), the new species displays a much shorter shell length (1.5 mm on average), compared with a range of 1.7–2.5 mm in *S. lescherae* according to its original description (Boeters, 1981), 3.0 mm on average in the population of Lees-Athas (Bertrand, 1997; see also Figure 14), and between 2.5 mm (Alba *et al.*, 2012) and 2.8 mm (Bertrand, 1995) on average in the population from near Bétharram (see also Figure 14). Likewise, the shell breadth of *M. dexteri* sp. nov. is also narrower (0.6 mm on average) than that of *S. lescherae*, with 0.9 mm on average in the population from Lees-Athas (Bertrand, 1997; see also Figure 14) and between 0.7 mm (Bertrand, 1995) and 0.8 mm (Alba *et al.*, 2012) on average in the population from near Bétharram (see also Figure 14). Overall, the shell of the new species from Les Deus is, in absolute terms, less slender (mean length/breadth index of 2.7) than that of *S. lescherae*, with a mean length/breadth index of 4.2 in the population from Lees-Athas (Bertrand, 1997) and between 3.2 mm (Alba *et al.*, 2012) and 3.4 mm (Bertrand, 1995) on average in the population from near Bétharram. Moreover, *M. dexteri* displays a lesser number of whorls ($5\frac{3}{4}$ on average) than *S. lescherae* ($6\frac{1}{2}$ on average; Alba *et al.*, 2012). ANOVA results confirm that there are statistically-significant differences regarding the above-mentioned variables. In fact, both species only overlap to some degree regarding the number of whorls and, to a lesser extent, the length/breadth index. Differences in shell proportions, however, might be merely attributable to differences in absolute size (length and breadth), because an allometric comparison (Figure 14) suggests that the proportions of breadth relative length, once size-scaling is taken into account, are quite similar. With regard to the remaining metrical variables, the ANOVA further indicates that there are significant differences in all instances, except for the index of relative breadth between the penultimate and antepenultimate whorls. Thus, the new species, compared to *S. lescherae*, displays a shorter last whorl both in absolute terms and relative to shell length; slightly less inclined sutures, although with a considerable overlap; and lesser striae above the aperture, although given the shorter length of this portion of the last whorl, this results in a slightly higher striation index, with a very large overlap.

Comparison of *Moitessieria servaini* from Les Deus with that from other localities: ANOVA comparisons indicate that, except for the number of whorls, there are significant differences for all the analyzed variables. Post-hoc comparisons show that the population from Les Dous of Torrelles de Foix (attributed to *M. servaini* by Corbella Alonso *et al.*, 2006) displays several differences compared to the populations from Les Deus of Sant Quintí de Mediona and Santa Perpètua, from which it differs in displaying a

stouter shell due to a broader shell, a longer last whorl both in absolute value and relative to total shell length, and a lower inclination of sutures. The number of spiral striae above the aperture displays some differences between the Les Dous and Santa Perpètua populations, and the striation density in the latter is lower than in the two remaining ones, despite a considerable overlap. The population from Les Deus, on average, has an even shorter shell and last whorl than that from Santa Perpètua. However, when allometric scaling is taken into account, the shell proportions of *M. servaini* from Les Deus perfectly fit with those of *M. servaini* from Santa Perpètua de Gaià, although with a broader size range in the latter. In contrast, when both populations are compared allometrically with *M. aff. servaini* from Les Dous of Torrelles de Foix, it is confirmed that the latter population displays a higher relative shell breadth (despite the equivalent size range with the Santa Perpètua population).

Discussion. Species attribution of the Les Deus moitessieriids: At the thanatocenosis from Les Deus of Sant Quintí de Mediona we find two different morphotypes, which we consider two different species of the genus *Moitessieria*. One of these morphotypes, representing about a quarter of the collected shells, is clearly distinguishable because of displaying the last whorl detached from the rest of the spire; this enables its distinction not only from the other, more abundant morphotype present at Les Deus, but also from all the previously-known *Moitessieria* species. Alternatively, it might be considered that the former morphotype is merely a variant, perhaps a theratological one, of the same species represented by the second morphotype. This hypothesis would be supported by some general similarities between the two morphotypes, including size and number of whorls, as well as teleoconch ornamentation (with pits) and protoconch ornamentation (with papillae). However, the presence of constant differences between the two morphotypes, including, besides the last whorl morphology and the peristome, shell proportions, degree of suture inclination, and subtle differences in ornamentation, indicate that in fact two different species are represented. The presence of two or more species of *Moitessieria*, even though in different proportions, in a single thanatocenosis is frequent (e.g., Corbella Alonso *et al.*, 2006; Alba *et al.*, 2010). Moreover, the presence of two different species at Les Deus is supported by the fact that the second morphotype is attributable to *Moitessieria servaini*, in which the presence of individuals with a detached last whorl has not been previously reported.

Regarding the morphotype from Les Deus that does not display the last whorl detached, its species attribution to *M. servaini* is hindered by the apparent loss of the *M. servaini* holotype. This precludes verifying some of the features that, presumably, characterize *M. servaini* according to the recent literature (e.g., Boeters, 2003). Initially described within the genus *Paladilbia*, Boeters (1988) first noted that this species should be included into the genus *Moitessieria*, being subsequently validated and redescribed by Boeters (2003). On the basis of the latter, this species is currently considered to be recorded in Catalonia (Alba *et al.*, 2004, 2011), and in fact Corbella Alonso *et al.* (2006) further attributed to this taxon the material from Les Dous of Torrelles de Foix (see also Tarruella *et al.*, 2008; Corbella *et al.*, 2009; Alba *et al.*, 2010). According to the original description of the species (Bourguignat, 1880), the teleoconch would be smooth, but Boeters (2003) noted the presence of an ornamentation constituted by pits (see the micrograph of a specimen from the Gaià River at Santa Perpètua de Gaià; Boeters, 2003, Fig. 89; see also Tarruella *et al.*, 2008). The presence of pits in *M. servaini* is further confirmed in this paper, so that the failure to identify such feature in the original description is probably

attributable to the study of worn specimens. It can be therefore concluded that the ornamentation displayed by the Les Deus specimens is entirely compatible with that of *M. servaini* from the other studied localities, being characterized by the presence of pits on the teleoconch and by the presence of moderately-marked, spiral papillae and cords on the protoconch.

Regarding size and shape, the Les Deus specimens generally agree with Boeters' (2003) description of the species, as well as with the iconography provided by Boeters (1988, 2003), except for the smaller size and lesser number of whorls in the former. However, the study of the *M. servaini* population from Santa Perpètua de Gaià (attributed to this species by Boeters, 2003, himself) shows that *M. servaini* sensu Boeters, 2003 is broad enough to include specimens with the dimensions displayed by those from Les Deus. This is further confirmed by the dimensions displayed by the population from Les Dous of Torrelles de Foix, attributed to *M. servaini* by Corbella Alonso *et al.* (2006). In this respect, the latter population displays additional differences compared with those from Les Deus and Santa Perpètua de Gaià. Boeters (2003), however, already noted some inter-population variation regarding shell shape between the samples from Tarragona and Castellon, even though he did not give any taxonomic significance to such differences. The comparison of the Les Dous sample with those from Les Deus and Santa Perpètua de Gaià suggests that, if all are maintained within *M. servaini*, it should be accepted that within this species both shell size and shell proportions display significant inter-population differences. A more detailed study, including specimens from the type locality, would be required in order to further assess the taxonomic significance of these differences. In this paper, the species from Les Deus is attributed to *M. servaini*, given that it merely displays a few differences compared with *M. servaini* from Santa Perpètua (specifically, a slightly higher striation density, probably due to a smaller size, in spite of displaying the same number of whorls and entirely equivalent shell proportions). In contrast, given the differences in shell robustness, the Les Dous population is provisionally attributed to *M. aff. servaini*, until later studies further characterize this species.

Genus attribution of the new species: The genus attribution of the new species from Les Deus is debatable, because its main distinctive feature is one of those employed to distinguish the genus *Sorholia* from other moitessieriids. This genus was erected by Boeters & Falkner (2009) for the nominal taxon *Moitessieria lescherae*, which had been originally described as a subspecies of *Moitessieria simoniana* by Boeters (1981), and which was subsequently elevated to the species level by Bodon & Giusti (1991; see also Bernasconi, 1994; Bertrand, 1995, 1996, 1997, 2004). According to its original description, it would be distinguished from *Moitessieria* species in that the last whorl is quite separated from the penultimate whorl, shaping a corkscrew. Later, Bertrand (2004) figured the teleoconch ornamentation of *Sorholia lescherae* (*ibid.*, Fig. 15B), and remarked that the latter differs from *M. simoniana* (the type species of *Moitessieria*) not only in the detachment of the last whorl, but also because of displaying "malleations" (i.e., pits). Unlike the former feature, the ornamentation of the teleoconch is variable within the genus *Moitessieria*, in which it can be constituted by a reticule of quadrangular depressions and/or by pits. Recently, Alba *et al.* (2012) described in greater detail the ornamentation of the teleo- and protoconch of *S. lescherae*, concluding that these features do not enable a further distinction with regard to the genus *Moitessieria*. However, as noted by several authors (Bodon & Giusti, 1991; Bernasconi, 1994; Boeters & Falkner, 2009), *S. lescherae* is further characterized by the morphology of its operculum,

which has 2¾ whorls (instead of 1¼ in *Moitessieria* and 2¼ in *Spiralix*), and which further displays a peg-shaped, small inner protuberance that is unknown in other moitessieriid genera (Boeters & Falkner, 2009). Finally, the latter authors further noted that, unlike in *Moitessieria* and *Spiralix*, in *Sorholia* the antepenultimate and penultimate whorls approximately display the same breadth (instead of progressively increasing from the one to the other), although according to the measurements by Alba *et al.* (2012), the index between them would have a mean value of 1.1.

Unfortunately, the material collected at Les Deus of Sant Quintí de Mediona does not include any alive or operculate animal, which would enable evaluating the putative anatomical characters and morphological features of the operculum that, according to Boeters & Falkner (2009), would distinguish the genus *Sorholia* from other moitessieriids and, in particular, from *Moitessieria*. On the basis of the fact that, in the new species from Sant Quintí de Mediona, the last whorl is detached from the rest of the spire, a possible attribution to the genus *Sorholia* cannot be discounted. However, it would be required to know the operculum morphology in order to be able to confirm such an attribution. Certainly, similarities in the type of ornamentation of the teleoconch (with pits) and the fact that the two species do not display significant differences regarding penultimate whorl breadth relative to the antepenultimate one, would support an attribution to this genus. Nevertheless, it should be taken into account that the presence of pits in the teleoconch is frequent in the genus *Moitessieria* (e.g., Boeters, 2003; Corbella *et al.*, 2009; Alba *et al.*, 2009, 2010), and that proportions between the breadths of the penultimate and antepenultimate whorls have not been previously quantified in any species of the latter genus.

On the other hand, the new species from Les Deus can be distinguished from *S. lescherae* in many conchological features, both quantitative and qualitative. Regarding quantitative differences, some of them (striation density and suture inclination) considerably overlap and probably cannot be given much taxonomic significance, even at the species level; others, such as size, number of whorls and shell proportions, display little or no overlap at all between the two species, and clearly show that the population from Les Deus cannot be attributed to *S. lescherae*, although they can be hardly employed to argue in favor or against an attribution to the genus *Sorholia*. In contrast, it is significant the fact that the last whorl of *M. dexteri* sp. nov. is much less detached than in *S. lescherae*, so that the former displays in this regard an intermediate condition between *Moitessieria* and *Sorholia*. This is accompanied by other qualitative differences compared with *S. lescherae*, such as the higher convexity of the whorls, the differences in peristome shape and, especially, protoconch ornamentation. Thus, *M. dexteri* displays a marked protoconch ornamentation, constituted by spiral papillae and sometimes also cords; in contrast, *S. lescherae* displays an almost smooth first protoconch whorl, only with very tenuous

spirally-arranged rugosities, which towards the second whorl are progressively transformed into very tenuous spiral cords (with a few pits, but no papillae, among them).

The interspecific variability displayed by the genus *Moitessieria*, both regarding protoconch ornamentation and the remaining above-mentioned features, undoubtedly indicates that no taxonomic value should be given to them at the genus level. However, the comparisons carried out in this paper do not enable finding close conchological similarities between the new species from Les Deus and *S. lescherae*. This suggests that the slight degree of last whorl detachment in the former might be a feature independently evolved from *Sorholia*; this makes us to consider that a provisional attribution to the genus *Moitessieria* is the most conservative option on the basis of currently available data. Alternatively, a new genus might be erected based on the new species; however, the close similarities with *Moitessieria* spp., together with the lack of anatomical and opercular data, advise against such possibility.

Summary and conclusions. The Moitessieriidae from Les Deus of Sant Quintí de Mediona, based on the study of the available conchological material, are attributed to two different taxa, one of which constitutes a new species. This new taxon is attributed to the genus *Moitessieria* in spite of displaying the last whorl detached from the rest of the spire. This feature, lacking in the remaining *Moitessieria* species, is the most-distinctive conchological trait of *Sorholia lescherae*, the type (and only known) species of the genus *Sorholia*. However, the lack of other close conchological similarities with *S. lescherae*, and the impossibility to ascertain the operculum morphology (which enables the distinction between *Sorholia* and *Moitessieria*, but which is unknown in the new species from Les Deus), suggest that an attribution to *Moitessieria* is preferable on the basis of currently-available data. The second species identified from Les Deus is attributed to *Moitessieria servaini*, because in spite of its comparatively small size, it generally fits quite well with the shell characters and proportions of *M. servaini* from other populations, such as that of Santa Perpètua de Gaià; in contrast, the population from Les Deus of Torrelles de Foix is attributed to *M. aff. servaini*, given its higher robustness, until a more detailed revision of this species is performed.

Acknowledgements. We are particularly indebted to Manuel Ballesteros (Universitat de Barcelona) for the help that allowed us to take the micrographs published in this paper. We further thank the Ajuntament de Sant Quintí de Mediona, and particularly Pol Pagès, for facilitating us the sampling within the Les Deus cave; Henri Girardi, Cédric Audibert and Yves Finet, for their efforts to try to locate the type material of *M. servaini*; and Josep Quintana and Joaquín López Soriano, for comments and suggestions that helped to improve a previous version of this paper. This contribution has been written by members of the “Group of Continental Malacofauna from Catalonia), in the framework of the “MOLLUSCAT” project from the ACM.