



## Els moitessièrids de la Font de Sant Cristòfol (Santa Eulàlia de Ronçana, el Vallès Oriental, Catalunya, Espanya)

Jordi Corbella<sup>1,\*</sup>, Glòria Guillén<sup>1</sup>, Lluís Prats<sup>2</sup>, Antoni Tarruella<sup>3</sup> & David M. Alba<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Sant Antoni M<sup>a</sup> Claret 116, 2on 3a, 08025 Barcelona, Spain; <sup>2</sup>Villarroel 46, 1er 1a, 08011 Barcelona, Spain; <sup>3</sup>Grassot 26, 1er 2a, 08025 Barcelona, Spain; <sup>4</sup>Institut 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 24 de setembre de 2011. Acceptat el 9 d'octubre de 2011

### Resum

Es descriuen els moitessièrids de la Font de Sant Cristòfol (Santa Eulàlia de Ronçana, el Vallès Oriental, Catalunya, Espanya) a partir de l'estudi de conquilles obtingudes mitjançant el triatge de sediments d'aquesta font. S'hi troben dues espècies: una correspon a la primera citació a la península Ibèrica de *Moitessieria juvenisanguis*, prèviament considerada un endemisme francès; l'altra correspon a una nova espècie, *Moitessieria sanctichristophori* sp. nov., que es distingeix de la resta d'espècies d'aquest gènere per una combinació prèviament desconeguda de caràcters. En total, actualment es coneixen fins a 18 espècies de moitessièrids a Catalunya.

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

### Abstract

The moitessieriid species from Font de Sant Cristòfol (Santa Eulàlia de Ronçana, el Vallès Oriental, Catalonia, Spain) are described on the basis of shells obtained by screen-washing sediments from this spring. Two species are found: one corresponds to the first citation in the Iberian Peninsula of *Moitessieria juvenisanguis*, previously considered an endemic from France; the other corresponds to a new species, *Moitessieria sanctichristophori* sp. nov., which is distinguished from the remaining species of this genus by a previously-unknown combination of features. A total of 18 moitessieriid species are currently known in Catalonia.

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

### Introducció

En aquest article es descriuen els moitessièrids de la Font de Sant Cristòfol, situada al fons de la Vall del riu Tenes, en el terme municipal de Santa Eulàlia de Ronçana (el Vallès Oriental). Aquesta font es troba en la riba dreta del llit ordinari del Tenes, i correspon a una important surgència de l'aqüífer de dita vall, situat en el contacte entre la terrassa fluvial del Pleistocè terminal (constituïda per graves, sorres i lutites) i una capa suprajacent de lutites vermelloses més compactes i impermeables, amb la qual presenta un contacte discordant. La construcció de la font consisteix en un mur d'obra amb sis tubs brolladors que deixen anar l'aigua (abundosa tot l'any) sobre una pila que sobreix directament cap al riu. Aquesta pila recull i reté els sediments que són arrossegats per les aigües subterrànies, i que han estat objecte dels diversos mostrats duts a terme pels autors. El riu Tenes té un cabal mitjà d'1–2 m<sup>3</sup>/s, i presenta un règim força irregular, típicament mediterrani (Dantí *et al.*, 1995). Durant els períodes més àrids de l'any, el cabal del riu pot minvar considerablement, amb el consegüent augment de la concentració de contaminants, i pot arribar fins i tot a assecar-se. Tanmateix, la Font de Sant Cristòfol permet mantenir-hi sempre, aigües avall, un cabal mínim d'aigua de molt bona qualitat (JC, obs. pers.), la qual cosa li confereix una especial rellevància ecològica.

### Material i mètodes

#### Material estudiat

Els espècimens descrits en aquest treball foren recol·lectats pels autors a partir del triatge de sediments de la següent localitat:

- Font de Sant Cristòfol (Santa Eulàlia de Ronçana, el Vallès Oriental, Barcelona) [31T DG3609] 147 m; 3/6/2005, 19/11/2005 i 30/1/2011, JC i GG *leg.*; 10/10/2009, JC, GG i AT *leg.*; 9/7/2005, 4/8/2005 i 19/7/2008, AT i LP *leg.*

Pel que fa a la mostra de comparació, s'utilitzaren l'holotip i els paratips de *Moitessieria collensis* Corbella *et al.*, 2006, procedents de la Font d'en Collèl (Albanyà, l'Alt Empordà; vegeu Corbella Alonso *et al.*, 2006, per a més detalls), així com exemplars de *Moitessieria juvenisanguis* Boeters *et Gittenberger*, 1980 procedents de la localitat típica (Bains de Ginoules, Aude, França; vegeu Corbella Alonso *et al.*, 2006).

#### Microscòpia

Les conquilles foren fotografiades sota un estereomicroscopi amb una càmera digital acoblada. També es prengueren micrografies mitjançant dos microscopis electrònics de rastreig (models Hitachi H-2300 i 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), que es compararen mitjançant anàlisi de la variància (ANOVA) amb comparacions post-hoc (mètode de Bonferroni) i

\* Autor corresponsal.

Adreça electrònica: jcorgui@telefonica.net

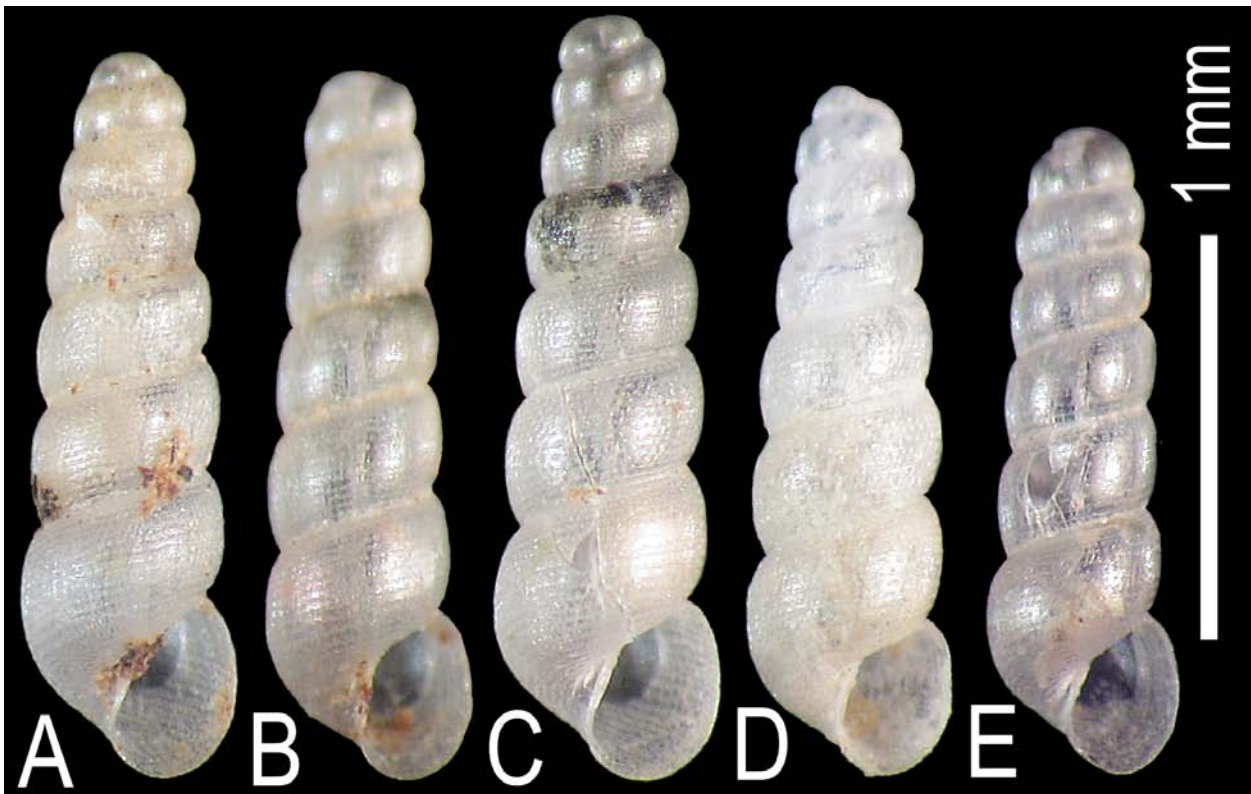


Figura 1. Fotografies d'espècimens de *Moitessieria sanctichristophori* de la Font de Sant Cristòfol, mostrant-ne la variabilitat de la forma de la conquilla. A, Holotip (CRBA8791); B-E, Paratips.

Figure 1. Photographs of specimens of *Moitessieria sanctichristophori* from Font de Sant Cristòfol, showing the variability of the shell. A, Holotype (CRBA8791); B-E, Paratypes.

diagrames de caixa. Per tal de comparar les proporcions de longitud vs. amplada de la conquilla, a més de l'índex longitud/amplada, també es dugueren a terme regressions al·lomètriques (mitjançant el mètode dels mínims quadrats), a partir de les variables de longitud i amplada transformades logarítmicament (mitjançant logaritmes naturals,  $\ln$ ). L'estadística descriptiva, les ANOVA, les rectes de regressió i els diagrames de caixa es calcularen mitjançant el paquet estadístic SPSS 16.0 per Mac, mentre que els gràfics bivariats al·lomètrics es dibuixaren mitjançant MS Excel 2008 12.2.3 per Mac.

#### 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 sanctichristophori* sp. nov.  
(Figures 1–5)

**Diagnosi.** Espècie de *Moitessieria* de mida relativament petita (1,7 x 0,5 mm de mitjana). Conquilla turriculada i allargada, amb 6½ voltes de mitjana, cònico-cilíndrica i força esvelta (índex longitud/amplada mitjà de 3,2). Voltes convexes a plano-convexes, i sutures profundes i força inclinades (19° de mitjana), amb creixement regular. Llavi extern de l'obertura generalment prominent. Darrera volta globosa (de vegades reinflada) i no ascendent. Símul moderat, amb la zona inferior del vorell extern del peristoma lleugerament convex. Peristoma poc o gens expandit, amb el vorell superior adherit parietalment, i poc reflectit a nivell columel·lar. Umbilic en forma de fenedura estreta (de vegades obliterada).

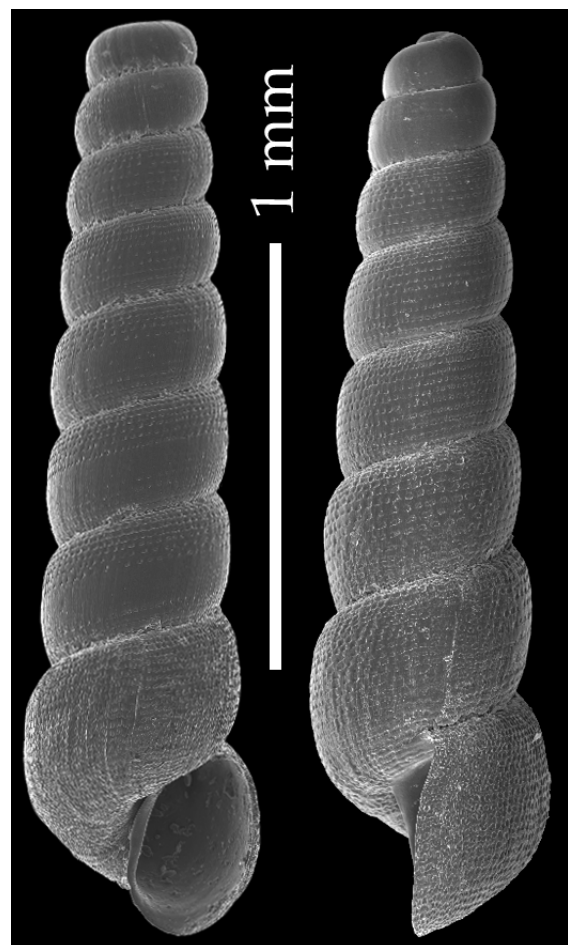
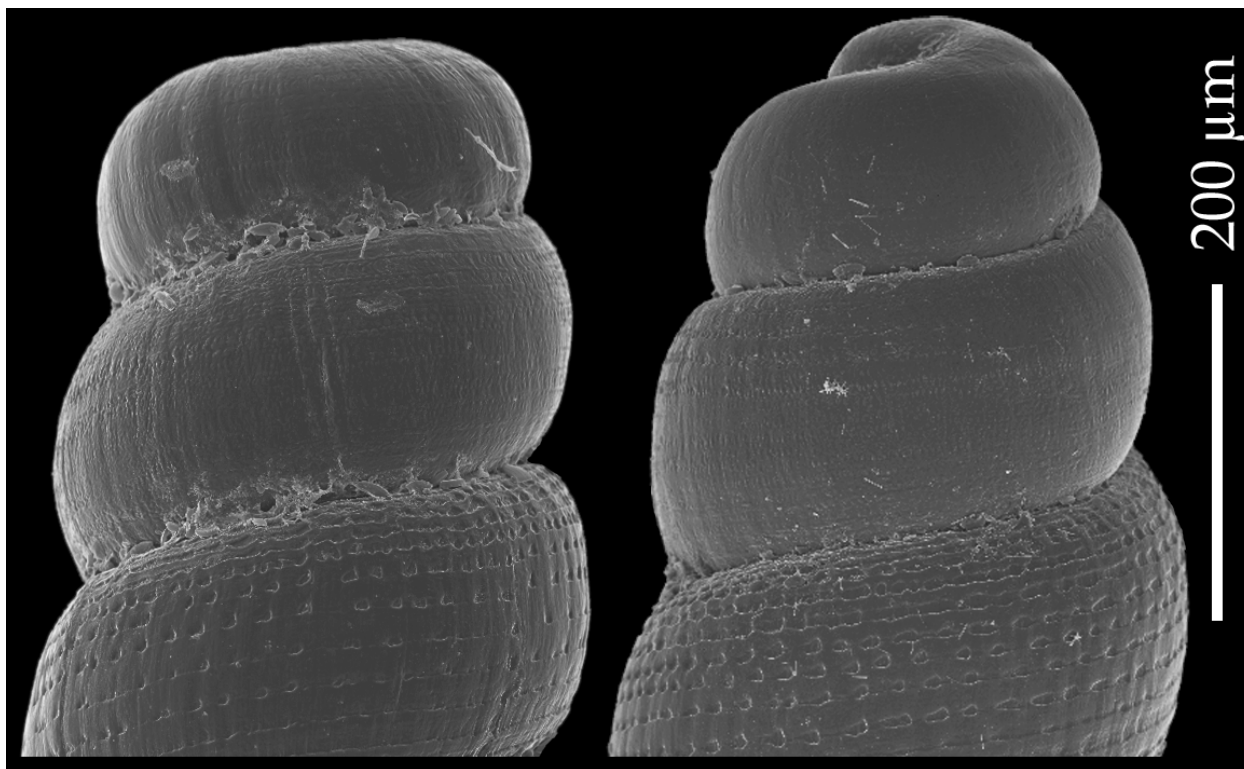
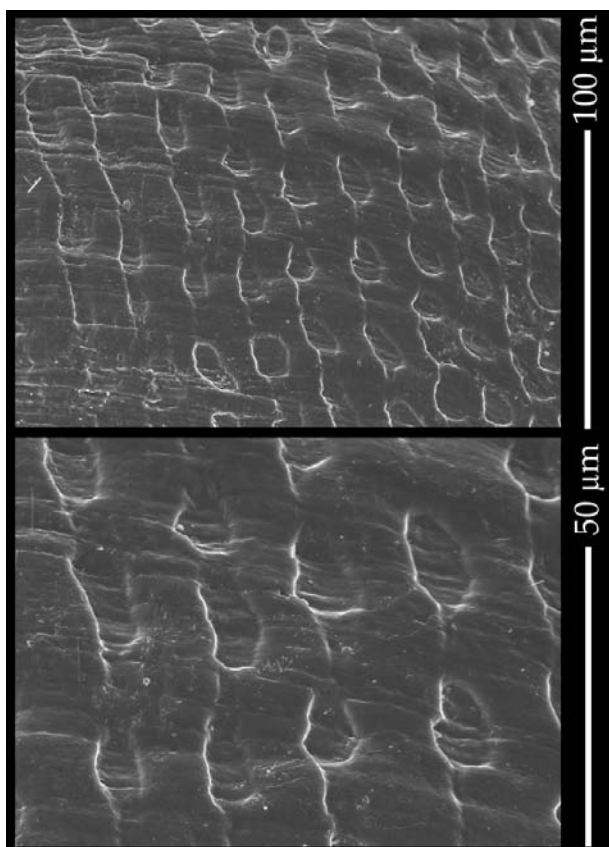


Figura 2. Micrografies de SEM de paratips de *Moitessieria sanctichristophori* de la Font de Sant Cristòfol.

Figure 2. SEM micrographs of paratypes of *Moitessieria sanctichristophori* from Font de Sant Cristòfol.

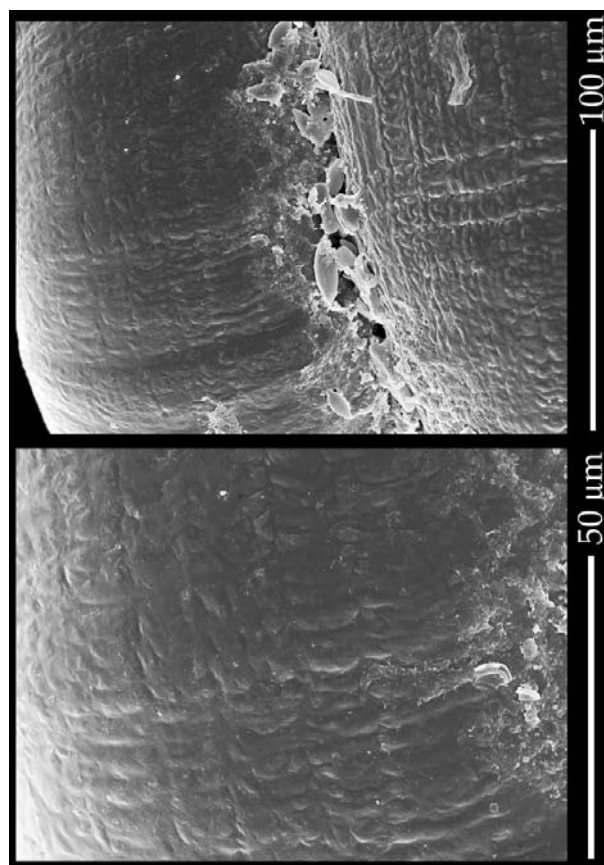


**Figura 3.** Micrografies de detall de la protoconquilla de dos paratips de *Moitessieria sanctichristophori* de la Font de Sant Cristòfol.  
**Figure 3.** Detailed micrographs of the protoconch of two paratypes of *Moitessieria sanctichristophori* from Font de Sant Cristòfol.



**Figura 4.** Micrografies de detall de l'ornamentació de la teleoconquilla d'un paratip *Moitessieria sanctichristophori* de la Font de Sant Cristòfol, a la darrera volta.

**Figure 4.** Detailed micrographs of the teleoconch ornamentation of a paratype of *Moitessieria sanctichristophori* from Font de Sant Cristòfol, on the last whorl.



**Figura 5.** Micrografies de detall de l'ornamentació de la protoconquilla d'un paratip de *Moitessieria sanctichristophori* de la Font de Sant Cristòfol.

**Figure 5.** Detailed micrographs of the protoconch ornamentation of a paratype of *Moitessieria sanctichristophori* from Font de Sant Cristòfol.

Ornamentació de la teleoconquilla constituïda per puntejadures allargades i irregulars, arrencades espiralment (sovint de forma homogènia), amb una densitat

d'estriació moderada (mitjana de 54 estries/mm). Ornamentació de la protoconquilla constituïda per papil·les tènues i irregulars arrencades espiralment.

**Taula 1.** Resum de les diferències que presenten la resta d'espècies del gènere *Moitessieria* respecte de *Moitessieria sanctichristophori* sp. nov.

*Table 1.* Summary of the differences displayed by other *Moitessieria* species compared to *Moitessieria sanctichristophori* sp. nov.

- *M. barrinae* Alba et al., 2007<sup>1</sup>. Conquilla menys cònica, més curta, amb menys voltes i més robusta, amb les sutures menys inclinades, l'última volta no reïnflada, més convexa que la resta i amb el darrer tram ascendent; ornamentació de la protoconquilla menys marcada.
- *M. bodoni* Girardi, 2009<sup>19</sup>. Conquilla més cònica, més ampla, amb menys voltes i més robusta, amb l'última volta més convexa que la resta i amb el darrer tram ascendent, el símul menys acusat, la part inferior del llavi extern menys convexa, el peristoma menys adherit parietalment, i l'umbilic més ample; ornamentació de la teleoconquilla sense puntejades; ornamentació de la protoconquilla més irregular.
- *M. bourguignati* Coutagne, 1883<sup>5,7,8,10,12</sup>. Conquilla més cònica, més llarga i amb menys voltes, amb les sutures més somes, l'última volta més convexa que la resta, la part inferior del llavi extern més convexa, i el peristoma més reflectit columel·larment; ornamentació de la teleoconquilla amb una major densitat d'estriació; ornamentació de la protoconquilla menys marcada.
- *M. calloti* Girardi, 2003<sup>18</sup>. Conquilla menys cònica i amb menys voltes, amb l'última volta més convexa que la resta, el llavi extern més prominent, el símul menys acusat, i el peristoma menys adherit parietalment; ornamentació de la teleoconquilla sense puntejades; ornamentació de la protoconquilla menys marcada.
- *M. collellensis* Corbella et al., 2006<sup>16</sup>. Conquilla més llarga, més ampla i més robusta, amb sutures menys inclinades, l'última volta més convexa que la resta i amb el darrer tram ascendent, el llavi extern més prominent, el símul més acusat, la part inferior del llavi extern més convexa, el peristoma més expandit i més reflectit columel·larment, i l'umbilic més ample; ornamentació de la teleoconquilla amb reticle de depressions quadrangulars i sense puntejades; ornamentació de la protoconquilla amb crestes espirals a més de papil·les.
- *M. fontsainte* Bertrand, 2001<sup>7,8</sup>. Conquilla més cònica, més ampla, amb menys voltes i més robusta, amb l'última volta més convexa que la resta, el símul més acusat, i el peristoma més expandit i més reflectit columel·larment; ornamentació de la teleoconquilla amb reticle de depressions quadrangulars i sense puntejades arrencades espiralment.
- *M. foui* Boeters, 2003<sup>10,22</sup>. Conquilla més cònica, més ampla, amb menys voltes i més robusta, amb sutures menys inclinades, l'última volta més convexa que la resta i amb el darrer tram ascendent, el llavi extern més prominent, el símul més acusat, la part inferior del llavi extern més convexa, el peristoma més expandit i més adherit parietalment, i l'umbilic més ample.
- *M. guadelopensis* Boeters, 2003<sup>10</sup>. Conquilla més llarga, més ampla i més robusta, amb l'última volta més convexa que la resta, i el símul més acusat.
- *M. heideae* Boeters et Falkner, 2003<sup>8,13</sup>. Conquilla menys cònica, més curta, amb menys voltes i més robusta, amb l'última volta no reïnflada i més convexa que la resta, i el símul més acusat; ornamentació de la teleoconquilla amb un número inferior de línies sobre la darrera volta.
- *M. juvenisanguis* Boeters et Gittenberger, 1980<sup>5,8,9,15,16,21</sup>. Conquilla més cònica, més curta, amb menys voltes i més robusta, amb sutures menys inclinades, l'última volta més convexa que la resta, el símul més acusat, la part inferior del llavi extern més convexa, el peristoma més expandit i més reflectit columel·larment, i l'umbilic més ample; ornamentació de la teleoconquilla amb reticle de depressions quadrangulars i sense puntejades, amb un número superior de línies sobre la darrera volta i una major densitat d'estriació.
- *M. ludrigaensis* Boeters, 2003<sup>10,22</sup>. Conquilla amb menys voltes i més robusta, amb sutures menys inclinades, l'última volta no reïnflada, el llavi extern més prominent, i el peristoma més reflectit columel·larment; ornamentació de la protoconquilla amb crestes espirals a més de papil·les.
- *M. locardi* (Coutagne, 1883)<sup>5,8,13,18</sup>. Conquilla més curta, amb menys voltes i més robusta, amb l'última volta més convexa que la resta, la part inferior del llavi extern més convexa, i el peristoma més reflectit columel·larment; ornamentació de la teleoconquilla amb les puntejades més atapeïdes i un número inferior de línies sobre la darrera volta i una menor densitat d'estriació; ornamentació de la protoconquilla amb puntejades en comptes de papil·les.
- *M. magnanae* Girardi, 2009<sup>19</sup>. Conquilla més cònica, més ampla, amb menys voltes i més robusta, amb l'última volta més convexa que la resta i amb el darrer tram ascendent, i el peristoma més adherit parietalment.
- *M. massoti* Bourguignat, 1863<sup>16,20</sup>. Conquilla menys cònica, amb menys voltes i més robusta, amb les sutures més somes, l'última volta no reïnflada, més convexa que la resta i amb el darrer tram ascendent, el llavi extern menys prominent, i el peristoma més adherit parietalment i més reflectit columel·larment; ornamentació de la teleoconquilla amb reticle de depressions quadrangulars i sense puntejades, amb un número superior de línies sobre la darrera volta i una major densitat d'estriació; ornamentació de la protoconquilla menys marcada.
- *M. meijersae* Boeters, 2003<sup>10</sup>. Conquilla més llarga, més ampla, amb menys voltes, i més robusta, amb el símul més acusat i el peristoma més reflectit columel·larment.
- *M. mugae* Corbella et al., 2006<sup>16</sup>. Conquilla menys cònica, amb l'última volta més convexa que la resta, el símul menys acusat, i el peristoma més adherit parietalment; ornamentació de la teleoconquilla amb reticle de depressions quadrangulars i sense puntejades; ornamentació de la protoconquilla menys marcada.
- *M. nezi* Boeters et Bertrand, 2001<sup>8,11</sup>. Conquilla més llarga, més ampla i més robusta, amb l'última volta no reïnflada, el llavi extern més prominent, el símul més acusat, i el peristoma més expandit i més reflectit columel·larment; ornamentació de la teleoconquilla amb les puntejades més atapeïdes.
- *M. notenboomi* Boeters, 2003<sup>10,22</sup>. Conquilla més llarga i més ampla, amb l'última volta més convexa que la resta i amb el darrer tram ascendent, i el símul més acusat; ornamentació de la teleoconquilla amb les puntejades més atapeïdes.
- *M. oller* Altimira, 1960<sup>20</sup>. Conquilla més ampla, amb l'última volta més convexa que la resta, i el símul menys acusat; ornamentació de la teleoconquilla amb reticle de depressions quadrangulars i sense puntejades arrencades espiralment; ornamentació de la protoconquilla amb crestes espirals a més de papil·les.
- *M. ouvezensis* Boeters et Falkner, 2009<sup>14</sup>. Conquilla més llarga, amb sutures menys inclinades, el llavi extern més prominent, i el peristoma més expandit i més reflectit columel·larment.
- *M. pasterae* Corbella et al., 2009<sup>17</sup>. Conquilla menys cònica, amb l'última volta més convexa que la resta i amb el darrer tram ascendent; ornamentació de la teleoconquilla amb les puntejades més atapeïdes; ornamentació de la protoconquilla amb papil·les més marcades.
- *M. prioratensis* Corbella et al., 2009<sup>17</sup>. Conquilla més llarga i més ampla, i amb la part inferior del llavi extern més convexa; ornamentació de la teleoconquilla amb les puntejades més atapeïdes; ornamentació de la protoconquilla amb crestes espirals a més de papil·les.
- *M. punctata* Alba et al., 2010<sup>3</sup>. Conquilla més llarga, més ampla i més robusta, amb l'última volta més convexa que la resta i amb el darrer tram ascendent, el símul més acusat, la part inferior del llavi extern més convexa, el peristoma més expandit i més reflectit columel·larment; ornamentació de la teleoconquilla amb les puntejades més atapeïdes i amb un número superior de línies sobre la darrera volta i una major densitat d'estriació.
- *M. rhodani* (Bourguignat, 1893)<sup>15,18</sup>. Conquilla més cònica, més curta, amb menys voltes i més robusta, amb l'última volta més convexa que la resta, el llavi extern més prominent, el símul més acusat, el peristoma més expandit, i l'umbilic més ample; ornamentació de la teleoconquilla amb les puntejades més atapeïdes; ornamentació de la protoconquilla amb puntejades en comptes de papil·les.
- *M. robresia* Boeters, 2003<sup>10,22</sup>. Conquilla més llarga i més ampla, amb l'última volta amb el darrer tram ascendent, el símul més acusat, la part inferior del llavi extern més convexa, el peristoma més reflectit columel·larment, i l'umbilic més ample; ornamentació de la protoconquilla amb crestes espirals a més de papil·les.
- *M. rolandiana* Bourguignat, 1863<sup>4,5,8,18,19,22</sup>. Conquilla amb l'última volta més convexa que la resta, el llavi extern menys prominent, i el peristoma més reflectit columel·larment; ornamentació de la teleoconquilla amb les puntejades més atapeïdes i amb un número superior de línies sobre la darrera volta; ornamentació de la protoconquilla amb puntejades en comptes de papil·les.

- *M. seminiana* Boeters, 2003<sup>2,10,17</sup>. Conquilla menys cònica, més curta, amb menys voltes i més robusta, amb sutures menys inclinades, l'última volta més convexa que la resta i amb el darrer tram ascendent, el sinul més acusat, i la part inferior del llavi extern més convexa; ornamentació de la teleoconquilla amb les puntejades més atapeïdes; ornamentació de la protoconquilla amb crestes espirals a més de papil·les.
- *M. servaini* (Bourguignat, 1880)<sup>16,22</sup>. Conquilla amb menys voltes i més robusta, amb sutures menys inclinades, l'última volta més convexa que la resta, la part inferior del llavi extern més convexa, i el peristoma més adherit parietalment; ornamentació de la protoconquilla amb crestes espirals a més de papil·les.
- *M. simoniana* (Saint-Simon, 1848)<sup>12,16,22</sup>. Conquilla menys cònica, més llarga, més ampla, i amb menys voltes, amb sutures més somes, i l'última volta més convexa que la resta; ornamentació de la teleoconquilla amb reticle de depressions quadrangulars, amb un número superior de línies sobre la darrera volta.

Referències: 1, Alba *et al.* (2007); 2, Alba *et al.* (2009); 3, Alba *et al.* (2010); 4, Bernasconi (1984); 5, Bernasconi (1994); 6, Bernasconi (2001); 7, Bertrand (2001); 8, Bertrand (2004); 9, Bodon & Giusti (1991); 10, Boeters (2003); 11, Boeters & Bertrand (2001); 12, Boeters & Falkner (2001); 13, Boeters & Falkner (2003); 14, Boeters & Falkner (2009); 15, Boeters & Gittenberger (1980); 16, Corbella Alonso *et al.* (2006); 17, Corbella *et al.* (2009); 18, Girardi (2003); 19, Girardi (2009); 20, Tarruella *et al.* (2008); 21, Aquest estudi; 22, Dades inèdites dels autors.

Referències: 1, Alba *et al.* (2007); 2, Alba *et al.* (2009); 3, Alba *et al.* (2010); 4, Bernasconi (1984); 5, Bernasconi (1994); 6, Bernasconi (2001); 7, Bertrand (2001); 8, Bertrand (2004); 9, Bodon & Giusti (1991); 10, Boeters (2003); 11, Boeters & Bertrand (2001); 12, Boeters & Falkner (2001); 13, Boeters & Falkner (2003); 14, Boeters & Falkner (2009); 15, Boeters & Gittenberger (1980); 16, Corbella Alonso *et al.* (2006); 17, Corbella *et al.* (2009); 18, Girardi (2003); 19, Girardi (2009); 20, Tarruella *et al.* (2008); 21, *This study*; 22, *Authors' unpublished data*.

**Diagnosi diferencial.** Es distingeix de tota la resta d'espècies prèviament descrites del gènere *Moitessieria* per una combinació única de caràcters, resumida a la Taula 1.

**Holotip.** Dipositat al Centre de Recursos de Biodiversitat Animal (CRBA) de la Facultat de Biologia de la Universitat de Barcelona (UB) (número de catàleg CRBA8791; JC leg., 30/1/2011) (Figura 1A). Mesures: longitud 1,68 mm, amplada 0,53 mm, 6½ voltes.

**Paratips.** Molts dels paratips emprats durant l'el·laboració d'aquest article foren destruïts accidentalment durant el seu estudi i no s'han pogut figurar; tota la resta, es troben dipositats a les col·leccions dels autors (vegeu Figures 1B-E, 2-5). Vegeu mesures a la Taula 2.

**Localitat típica.** Font de Sant Cristòfol (Santa Eulàlia de Ronçana, el Vallès Oriental, Barcelona, Espanya).

**Distribució.** Espècie coneguda només de la localitat típica.

**Etimologia.** Epítet específic derivat del topònim català "Sant Cristòfol", que en llatí correspon a "Sanctus Christophorus".

**Hàbitat.** Aparentment estigobi.

**Descripció.** Conquilla turriculada i allargada, de forma cònico-cilíndrica (Figures 1-2). Mida relativament petita: longitud mitjana de 1,7 mm (rang 1,4-2,1 mm), amplada mitjana de 0,5 mm (rang 0,5-0,6 mm), i número de voltes mitjà de 6½ (rang 5¾-7½). Forma de la conquilla força esvelta, amb l'índex longitud/amplada mitjà de 3,2 (rang 2,9-4,0). El creixement de l'espira és regular, amb les voltes de perfil convex a plano-convex, les sutures profundes i força inclinades (19° de mitjana, rang 16,0-21,5°). L'última volta és globosa i en alguns exemplars reinflada, i no és ascendent ni descendent en el seu tram final. El llavi extern de l'obertura generalment és prominent, presenta un sinul moderadament acusat, i és més o menys convex en la part inferior. El peristoma és poc o gens expandit, presenta el vorell superior adherit a la zona parietal, i és poc reflectit a nivell columel·lar. L'umbilic és una fenadura estreta, que de vegades està completament obliterateda.

L'ornamentació de la teleoconquilla (Figura 4) està constituïda per puntejades allargades i de forma irregular, sovint unides per solcs molt fins, i arrencades en línies espirals regulars que generalment s'estenen per tota la superfície de la conquilla (tot i que poden mancar algunes línies de puntejades en algunes voltes); dues o tres puntejades contigües poden estar soldades entre si, tot formant depressions allargades. Damunt de l'obertura hi ha 21 línies espirals de mitjana (rang 18-26), resultant en una densitat d'estriació moderada, de 54 estries/mm de mitjana (rang 42-65). La protoconquilla presenta una ornamentació moderadament marcada (Figures 3, 5), constituïda per diverses línies de papil·les tènues i irregulars, arrencades espiralment.

Opercle desconegut.

Anatomia desconeguda.

#### *Moitessieria juvenisanguis* Boeters et Gittenberger, 1980

(Figures 6, 7A-C, 8A-C, 9A-B, 10A-D)

1980 *Moitessieria juvenisanguis* Boeters et Gittenberger, p. 65-68, Figs. 1-4 (descripció original).

1991 *Moitessieria juvenisanguis* Boeters et Gittenberger: Bodon et Giusti, Fig. 12A-C (il·lustració anatómica).

1994 *Moitessieria juvenisanguis* Boeters et Gittenberger: Bernasconi, p. 12.

2004 *Moitessieria juvenisanguis* Boeters et Gittenberger: Bertrand, p. 26, Figs. 15A, 16.

2006 *Moitessieria juvenisanguis* Corbella Alonso *et al.*, pp. 87, 91.

**Localitat típica.** Bains de Ginoules (Ginoules, Aude, França).

**Espècimens tipus.** Holotip dipositat al Rijksmuseum van Natuurlijke Historie a Leiden (RMNH 55470; Boeters & Gittenberger, 1980: Figs. 1, 3-4); paratips dipositats en aquesta institució (115 exemplars, RMNH 55471; Boeters & Gittenberger, 1980: Fig. 2), la col·lecció Boeters (116 exemplars), el Laboratoire de Malacologie de París (5 exemplars), el Naturhistorisches Museum de Viena (5 exemplars), i el Senckenberg Museum de Frankfurt am Main (5 exemplars).

**Material descrit.** Abundants conquilles (46) corresponents a exemplars morts adults de la Font de Sant Cristòfol (Figures 6, 7A-C). Vegeu mesures a la Taula 2.

**Descripció.** Conquilla turriculada i allargada, de forma cònica (Figures 6, 7A-C). Mida petita: longitud mitjana de 1,4 mm (rang 1,1-1,7 mm), amplada mitjana de 0,7 mm (rang 0,6-0,8 mm), i número de voltes mitjà de 5¼ (rang 4¾-6). Forma de la conquilla força robusta, amb l'índex longitud/amplada mitjà de 2,0 (rang 1,7-2,4). El creixement de l'espira és regular, amb les voltes de perfil convex, les sutures profundes i poc inclinades (11,6° de mitjana, rang 8,5-16,0°). L'última volta no és més inflada que la resta, i generalment no és ascendent en el seu tram final (tot i que ho és lleugerament en alguns espècimens). El llavi extern de l'obertura és lleugerament prominent, presenta un sinul força acusat, i és força convex en la part inferior. El peristoma és força expandit, presenta el vorell superior lleugerament adherit a la zona parietal, i és reflectit a nivell columel·lar. L'umbilic és força obert.

L'ornamentació de la teleoconquilla (Figura 9) està constituïda per un reticle força marcat de depressions quadrangulars i no presenta puntejades. Damunt de l'obertura hi ha 30 línies espirals de mitjana (rang 23-41), resultant en una densitat d'estriació elevada, de 89 estries/mm de mitjana (rang 71-120). La protoconquilla presenta una ornamentació marcada (Figures 8, 10), constituïda per diverses



**Taula 2.** Estadística descriptiva de les variables mètriques de *Moitessieria sanctichristophori* sp. nov. i *M. juvenisanguis* de la Font de Sant Cristòfol, comparades amb *M. juvenisanguis* i *M. collellensis* de les respectives localitats típiques.

**Table 2.** Descriptive statistics of the metrical variables of *Moitessieria sanctichristophori* sp. nov. and *M. juvenisanguis* from Font de Sant Cristòfol, compared to *M. juvenisanguis* and *M. collellensis* from their respective type localities.

<i>Moitessieria sanctichristophori</i> sp. nov. (Font de Sant Cristòfol)	N	Mitjana / Mean	SD	95% CI	Rang / Range
Longitud / Length	30	1.68	0.13	1.63 – 1.73	1,42 – 2,08
Amplada / Breadth	30	0.52	0.03	0.51 – 0.53	0,45 – 0,60
Voltes / Whorls	30	6.55	0.45	6.38 – 6.72	5,75 – 7,50
Índex L/A / L/B Index	30	3.23	0.22	3.15 – 3.31	2,85 – 3,95
Inclinació sutures / Suture inclination	29	18.71	1.50	18.14 – 19.28	16,0 – 21,5
Línies espirals / Spiral lines	28	20.86	2.00	20.08 – 21.63	18 – 26
Densitat d'estriació / Striation density	28	53.54	6.63	50.97 – 56.11	42,22 – 65,00
<i>Moitessieria juvenisanguis</i> (Font de Sant Cristòfol)	N	Mitjana / Mean	SD	95% CI	Rang / Range
Longitud / Length	46	1,38	0,12	1,35 – 1,42	1,12 – 1,65
Amplada / Breadth	46	0,68	0,05	0,67 – 0,70	0,55 – 0,80
Voltes / Whorls	46	5,28	0,33	5,18 – 5,38	4,80 – 6,00
Índex L/A / L/B Index	46	2,04	0,16	1,99 – 2,08	1,75 – 2,35
Inclinació sutures / Suture inclination	46	11,63	2,03	11,03 – 12,23	8,5 – 16,0
Línies espirals / Spiral lines	32	30,47	3,73	29,12 – 31,81	23 – 41
Densitat d'estriació / Striation density	32	88,52	10,29	84,82 – 92,23	70,77 – 120,00
<i>Moitessieria juvenisanguis</i> (Ginòles, França)	N	Mitjana / Mean	SD	95% CI	Rang / Range
Longitud / Length	24	1,66	0,13	1,60 – 1,71	1,42 – 1,95
Amplada / Breadth	24	0,85	0,09	0,81 – 0,89	0,72 – 1,10
Voltes / Whorls	24	5,34	0,30	5,21 – 5,46	4,50 – 6,00
Índex L/A / L/B Index	24	1,95	0,15	1,89 – 2,01	1,69 – 2,29
Inclinació sutures / Suture inclination	24	10,88	2,20	9,95 – 11,81	5,0 – 14,5
Línies espirals / Spiral lines	29	29,55	4,62	27,80 – 31,31	23 – 39
Densitat d'estriació / Striation density	29	69,79	7,97	66,76 – 72,82	57,80 – 86,70
<i>Moitessieria collellensis</i> (Font d'en Collell)	N	Mitjana / Mean	SD	95% CI	Rang / Range
Longitud / Length	261	2,19	0,23	2,16 – 2,21	1,56 – 2,75
Amplada / Breadth	261	0,93	0,09	0,91 – 0,94	0,65 – 1,26
Voltes / Whorls	55	7,01	0,85	6,78 – 7,24	5,00 – 8,50
Índex L/A / L/B Index	261	2,38	0,26	2,34 – 2,41	1,61 – 3,22
Inclinació sutures / Suture inclination	55	13,39	2,27	12,78 – 14,00	9,0 – 19,5
Línies espirals / Spiral lines	65	21,78	2,43	21,18 – 22,39	16 – 28
Densitat d'estriació / Striation density	65	46,87	5,56	45,49 – 48,25	36,00 – 66,70

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

Notes: Longitud i amplada 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: Length and breadth in millimeters (mm); suture inclination in sexagesimal degrees (°); and striation density in lines/mm.

línies denses de papil·les, arrencades espiralment.

**Distribució.** Espècie prèviament considerada un endemisme francès (Falkner *et al.*, 2002), coneguda del sud-oest de l'Aude (només la localitat típica) i est d'Ariège (dues localitats) (Bertrand, 2004, p. 66 Mapa 46). La descripció dels espècimens de la Font de Sant Cristòfol, doncs, n'augmenten considerablement l'àrea de distribució i representen la primera citació d'aquesta espècie a la península Ibèrica.

#### Comparacions morfomètriques per a *M. juvenisanguis*

L'estadística descriptiva per a *Moitessieria juvenisanguis* de la Font de Sant Cristòfol s'ha reproduït a la Taula 2, on es compara amb les mesures de *M. juvenisanguis* de Ginòles (França) i *M. collellensis* de la Font d'en Collell (l'Alt Empordà). Al seu torn, a la Taula 3 es mostren els resultats de les comparacions de les mitjanes de les diverses variables, dutes

a terme mitjançant ANOVA (vegeu també els diagrames de caixa a la Figura 11), mentre que a la Taula 4 i la Figura 12 es mostren les regressions al·lomètriques de longitud vs. amplada de la conquilla en les susdites tres poblacions. Els resultats de l'ANOVA (Taula 3) mostren que per a totes les variables mètriques estudiades hi ha diferències significatives amb  $p < 0,001$ , tot i que les comparacions post-hoc (Taula 3) indiquen que *M. juvenisanguis* de Catalunya i França només difereixen significativament pel que fa a la longitud, l'amplada i la densitat d'estriació ( $p < 0,001$ ), mentre que en canvi totes dues poblacions difereixen significativament de *M. collellensis* per a totes les variables ( $p < 0,001$ ). En resum, doncs, *M. juvenisanguis* es diferencia mètricament de *M. collellensis* pel que fa al menor nombre de voltes (Figura 11A), la menor longitud (Figura 11B), la menor amplada (Figura 11C), la major robustesa (índex longitud/amplada menor; Figura 11D),

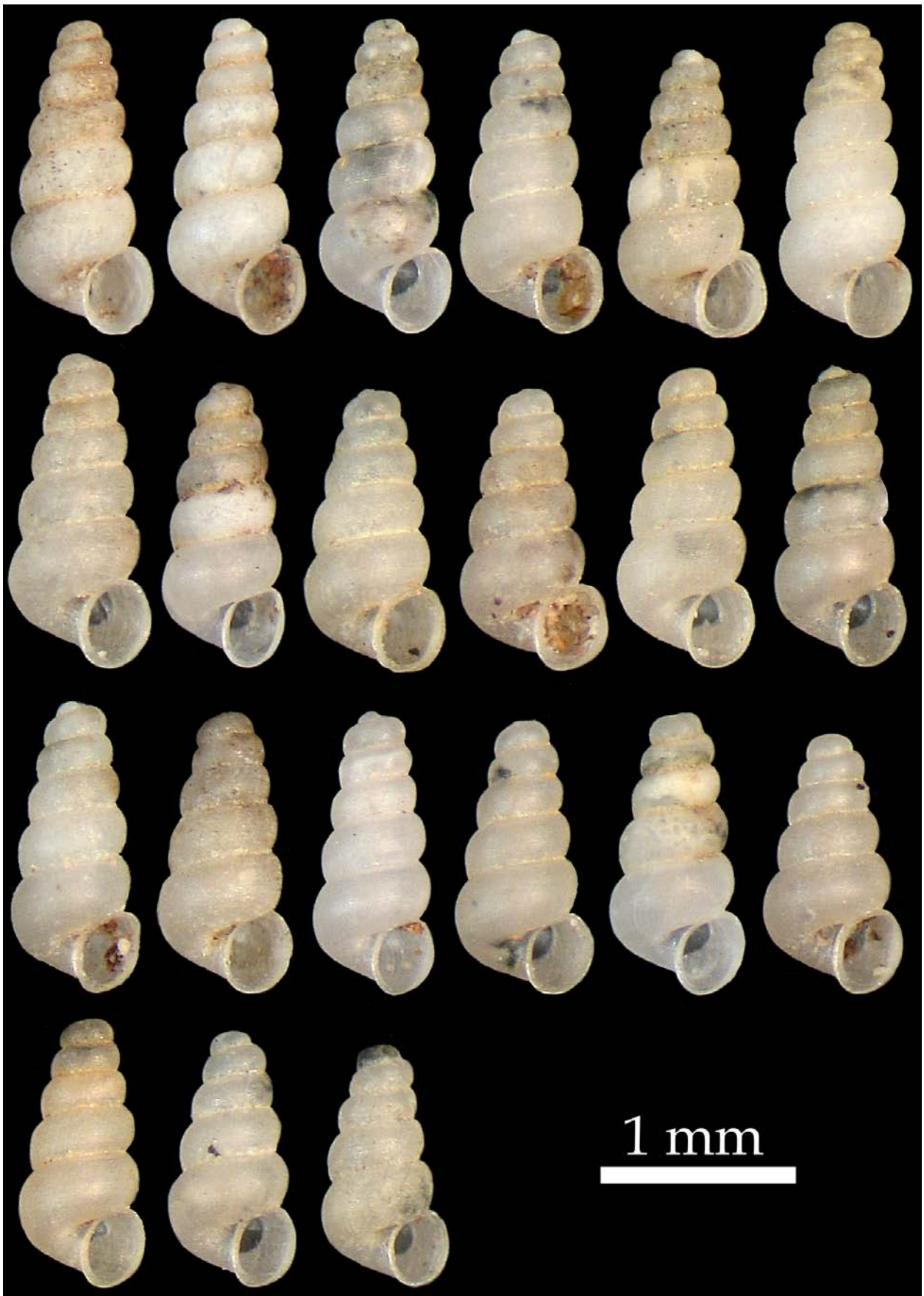


Figura 6. Fotografies d'espècimens de *Moitessieria juvenisanguis* de la Font de Sant Cristòfol, mostrant-ne la variabilitat de la forma de la conquilla.

Figure 6. Photographs of specimens of *Moitessieria juvenisanguis* from Font de Sant Cristòfol, showing the variability of the shell.

la menor inclinació de les sutures (Figura 11E), el major nombre de línies espirals a la darrera volta sobre l'obertura (Figura 11F) i la major densitat d'estriació (Figura 11G). Les

diferències significatives entre les dues poblacions de *M. juvenisanguis*, en canvi, fan referència només a la menor longitud i amplada (Figures 11B-C) i la major densitat

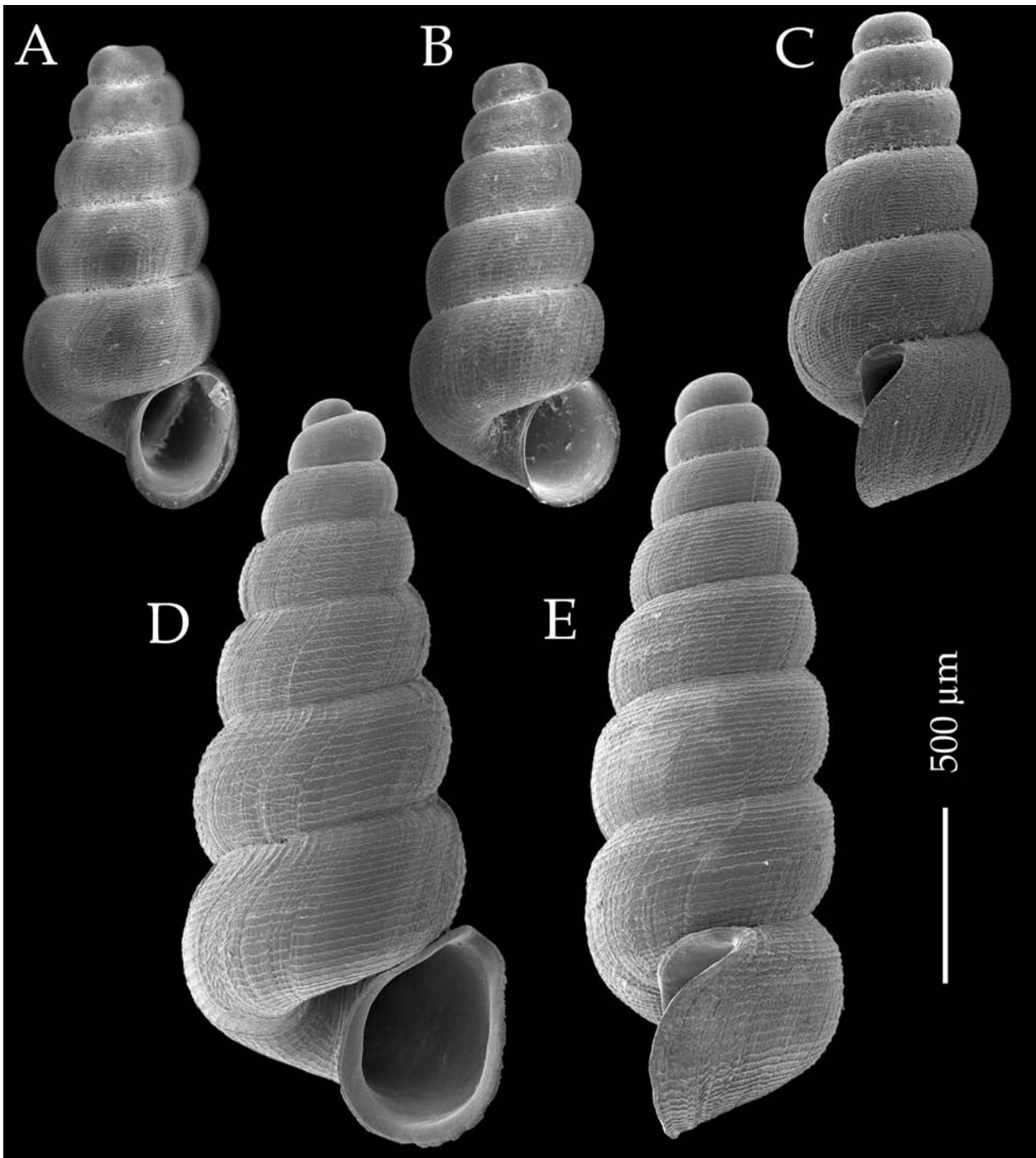


Figura 7. Micrografies de SEM d'espècimens de *Moitessieria juvenisanguis* de la Font de Sant Cristòfol (A–C), comparats amb paratips de *Moitessieria collellensis* de la Font d'en Collell (D–E, reproduïts a partir de Corbella Alonso *et al.*, 2006, Fig. 4C,G).

Figure 7. SEM micrographs of specimens of *Moitessieria juvenisanguis* from Font de Sant Cristòfol (A–C), as compared to paratypes of *Moitessieria collellensis* from Font d'en Collell (D–E, reproduced from Corbella Alonso *et al.*, 2006, Fig. 4C,G).

d'estriació (Figura 11G) de la població catalana. Així, la longitud i l'amplada dels espècimens catalans són inferiors a les dels espècimens francesos, tant quan es comparen amb els topotips estudiats ( $1,4 \times 0,7$  mm vs.  $1,7 \times 0,9$  mm de mitjana), com quan es comparen amb els rangs proporcionats en la descripció original ( $1,1\text{--}1,7 \times 0,6\text{--}0,8$  mm vs.  $1,7\text{--}2,3 \times 0,9\text{--}1,2$ ; Boeters & Gittenberger, 1980). Tanmateix, cal assenyalar que, per a aquestes variables, la mostra de la Font de Sant Cristòfol és encara més diferent que no pas la de Ginoles de la mostra de *M. collellensis*. A més, les dues poblacions de *M. juvenisanguis* no presenten diferències significatives pel que fa al número de voltes (Figura 11A), que en la població catalana (mitjana  $5\frac{3}{4}$ , rang  $4\frac{3}{4}\text{--}6$ ) és totalment comparable als topotips de França (mitjana  $5\frac{1}{4}$ , rang  $4\frac{1}{2}\text{--}6$ ), tot i que els valors reportats en la descripció original (Boeters & Gittenberger,

1980) són lleugerament superiors (rang  $5\text{--}6\frac{3}{4}$ ). Tampoc no hi ha diferències significatives pel que fa al número d'estries espirals (Figura 11F), la qual cosa suggereix que les diferències en la densitat d'estriació són merament atribuïbles al fet que *M. juvenisanguis* de la Font de Sant Cristòfol tenen una conquilla més curta. Finalment, les dues poblacions d'aquesta espècie tampoc no presenten diferències significatives pel que fa a la inclinació de les sutures (Figura 11E) ni l'índex longitud/amplada (Figura 11C). L'absència de diferències pel que fa a la robustesa de la conquilla són confirmades pels estudis al·lomètrics de longitud vs. amplada de la conquilla (Figura 12 i Taula 4). A aquest respecte, totes tres mostres tenen unes relacions de proporcionalitat similars (seguint una al·lometria negativa), però *M. collellensis* es distingeix de *M. juvenisanguis* pel fet de presentar una major longitud relativa



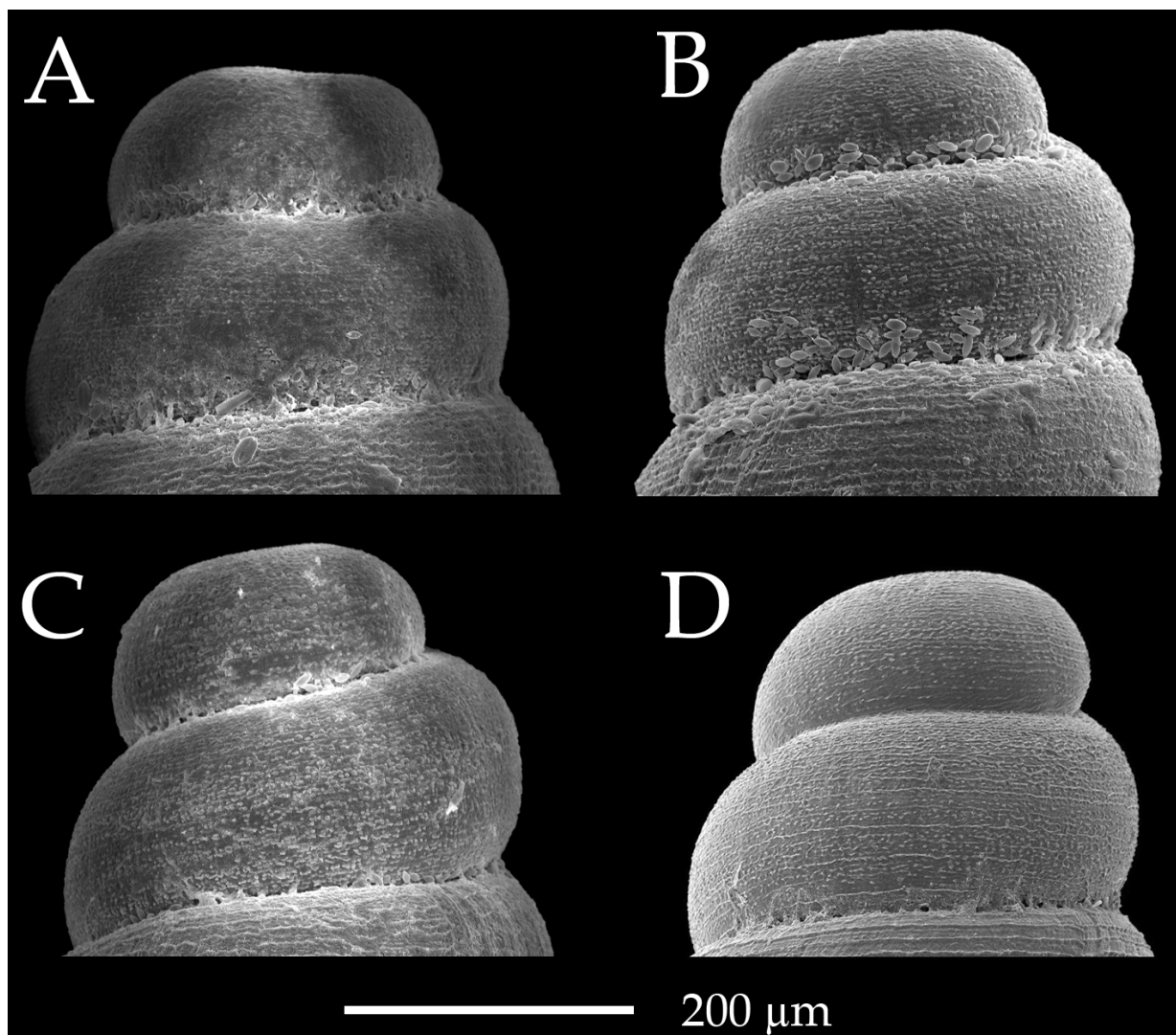


Figura 8. Micrografies de detall de la protoconquilla de diversos espècimens de *Moitessieria juvenisanguis* de la Font de Sant Cristòfol (A-C), comparats amb un paratip de *Moitessieria collellensis* de la Font d'en Collell (D, reproduït a partir de Corbella Alonso *et al.*, 2006, Fig. 6D).

Figure 8. Detailed micrographs of the protoconch of several specimens of *Moitessieria juvenisanguis* from Font de Sant Cristòfol (A-C), as compared to a paratype of *Moitessieria collellensis* from Font d'en Collell (D, reproduced from Corbella Alonso *et al.*, 2006, Fig. 6D).

Taula 3. Resultats de l'ANOVA.

Table 3. ANOVA results.

Variable		ANOVA	Bonferroni	MJSC	MJFR
Voltes / Whorls	F	118,775	MJFR	1,000	
	p	<0,001	MCFC	0,000	0,000
Longitud / Length	F	310,972	MJFR	<0,001	
	p	<0,001	MCFC	<0,001	<0,001
Amplada / Breadth	F	148,23	MJFR	<0,001	
	p	<0,001	MCFC	<0,001	<0,001
Índex L/A / L/B Index	F	64,013	MJFR	0,498	
	p	<0,001	MCFC	<0,001	<0,001
Inclinació / Inclination	F	14,301	MJFR	0,508	
	p	<0,001	MCFC	<0,001	<0,001
Estries / Striae	F	94,061	MJFR	0,878	
	p	<0,001	MCFC	<0,001	<0,001
Densitat / Density	F	341,374	MJFR	<0,001	
	p	<0,001	MCFC	<0,001	<0,001

Abreviatures: MJFR, *Moitessieria juvenisanguis* de Ginoles (França); MJSC, *M. juvenisanguis* de la Font de Sant Cristòfol; MCFC, *Moitessieria collellensis* de la Font d'en Collell.

Abbreviations: MJFR, *Moitessieria juvenisanguis* from Ginoles (France); MJSC, *M. juvenisanguis* from Font de Sant Cristòfol; MCFC, *Moitessieria collellensis* from Font d'en Collell.

(és a dir, una menor robustesa), com es pot veure pel major tall amb ordenades de la regressió de *M. collellensis*. En canvi, les rectes de regressió de les dues poblacions de *M. juvenisanguis* són virtualment idèntiques, distingint-se només pel fet que en la població catalana està traslladada a un rang inferior de mida (tant de longitud com d'amplada), allunyant-se per tant encara més de *M. collellensis*.

## Discussió i conclusions

### Assignació taxonòmica

Les característiques morfològiques i morfomètriques de les conquilles recol·lectades a la Font de Sant Cristòfol ens duen a concloure que s'hi poden distingir dues espècies. *Moitessieria sanctichristophori* sp. nov. presenta una combinació única de caràcters i nombroses diferències respecte les espècies prèviament conegudes d'aquest gènere (Taula 1), la qual cosa justifica la descripció d'una nova espècie.

Pel que fa a la nova citació de *Moitessieria juvenisanguis* a partir del material de la Font de Sant Cristòfol, aquesta espècie es pot distingir qualitativament de totes les espècies conegudes del gènere *Moitessieria* amb l'excepció de les formes més robustes de *Moitessieria collellensis*, una espècie coneguda només de la localitat típica (la Font d'en Collell, l'Alt Empordà), i que presenta una conquilla de forma molt variable (Corbella Alonso *et al.*, 2006). Com ja assenyalaren aquests

Taula 4. Rectes de regressió al·lomètriques (mètode dels mínims quadrats) calculades en aquest estudi.

Table 4. Allometric regression lines (least-squares method) computed in this study.

Taxon	N	r	p	SEE	Pendent / Slope	95% CI	Constant	95% CI
<i>M. juvenisanguis</i> (Catalunya)	46	0,584	<0,001	0,072	0,646	0,373 – 0,918	0,571	0,464 – 0,679
<i>M. juvenisanguis</i> (França)	24	0,710	<0,001	0,055	0,508	0,285 – 0,730	0,585	0,542 – 0,629
<i>M. collellensis</i>	261	0,429	<0,001	0,099	0,466	0,346 – 0,586	0,815	0,799 – 0,830

Abreviatures: N, mida mostral; r, coeficient de correlació; SEE, error estàndard de l'estimació; CI, intervals de confiança.

Abbreviations: N, sample size; r, correlation coefficient; SEE, standard error of estimate; CI, confidence intervals.

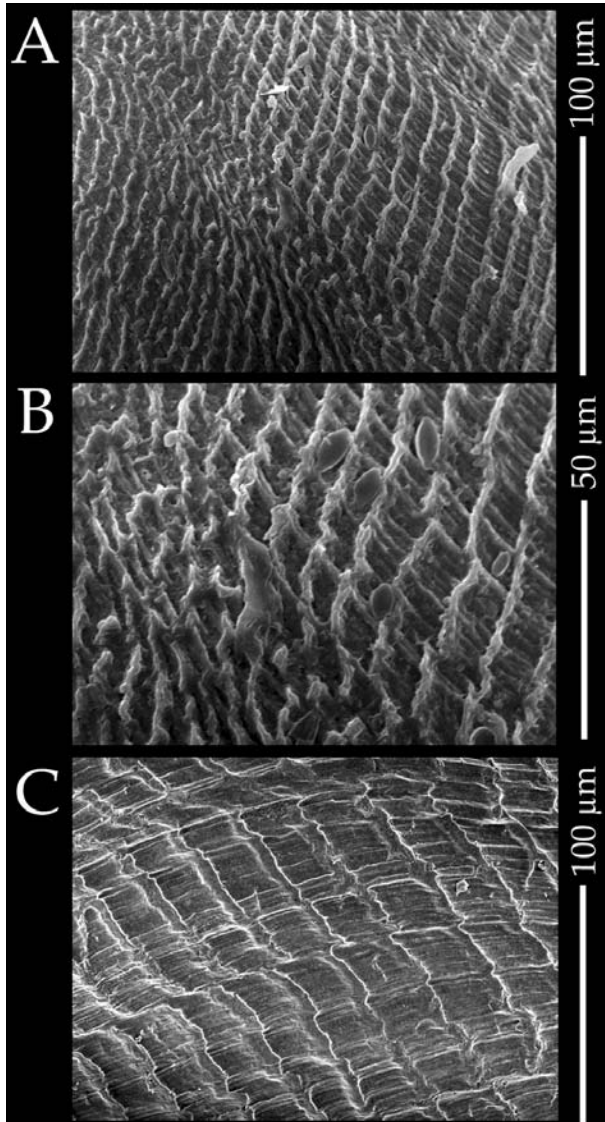


Figura 9. Micrografies de detall de l'ornamentació de la teleoconquilla de *Moitessieria juvenisanguis* de la Font de Sant Cristòfol (A–B), comparada amb la d'un paratip de *Moitessieria collellensis* de la Font d'en Collèl (C, reproduït a partir de Corbella Alonso *et al.*, 2006, Fig. 7C).

Figure 9. Detailed micrographs of the teleoconch ornamentation of *Moitessieria juvenisanguis* from Font de Sant Cristòfol (A–B), as compared to that of a paratype of *Moitessieria collellensis* from Font d'en Collèl (C, reproduced from Corbella Alonso *et al.*, 2006, Fig. 7C).

darrers autors, totes dues espècies són molt similars pel que fa als caràcters qualitius (incloent l'ornamentació) de la teleoconquilla, malgrat que sobre la base de diverses variables mètriques poden distingir-se fàcilment. Les comparacions morfològiques dutes a terme aquí, entre els espècimens de la Font de Sant Cristòfol, els topotips de *M. juvenisanguis* i l'holotip i els paratips de *M. collellensis*, mostren clarament que les dues primeres mostres són molt més similar entre si, i poden distingir-se clarament de *M. collellensis* en funció de totes les variables mètriques estudiades. Destaquen sobretot el

Taula 5. Llista de les espècies de Moitessieriidae presents a Catalunya.

Table 5. List of Moitessieriidae species from present in Catalonia.

Família MOITESSIERIIDAE Bourguignat, 1863

1. *Baldufa fontinalis* Alba *et al.*, 2010
2. *Moitessieria barrinae* Alba *et al.*, 2007
3. *Moitessieria collellensis* Corbella *et al.* 2006
4. *Moitessieria foui* Boeters, 2003
5. *Moitessieria juvenisanguis* Boeters *et Gittenberger*, 1980
6. *Moitessieria lludrigaensis* Boeters, 2003
7. *Moitessieria mugae* Corbella *et al.*, 2006
8. *Moitessieria notenboomi* Boeters, 2003
9. *Moitessieria ollerii* Altimira, 1960
10. *Moitessieria* aff. *ollerii* Altimira, 1960
11. *Moitessieria pasterae* Corbella *et al.*, 2009
12. *Moitessieria prioratensis* Corbella *et al.*, 2009
13. *Moitessieria punctata* Alba *et al.*, 2010
14. *Moitessieria rolandiana* Bourguignat, 1863
15. *Moitessieria sancticristophori* sp. nov.
16. *Moitessieria seminiana* Boeters, 2003
17. *Moitessieria servaini* (Bourguignat, 1880)
18. *Moitessieria simoniana* (Saint-Simon, 1848)

menor número de voltes, les dimensions més petites, la forma més robusta de la conquilla, la menor inclinació de les sutures, i el major número de línies espirals damunt de l'obertura. Per aquest motiu, els exemplars de Santa Eulàlia de Ronçana són atribuïts a *M. juvenisanguis*, malgrat el fet de presentar unes dimensions lleugerament més petites, tant en comparació amb els nostres topotips (Corbella Alonso *et al.*, 2006) com, sobretot, amb les dades publicades en la descripció original de l'espècie (Boeters & Gittenberger, 1980). La forma de la conquilla en els exemplars de Santa Eulàlia de Ronçana, tanmateix, és totalment equivalent als topotips de Ginòles, com indiquen tant l'absència de diferències significatives pel que fa a l'índex longitud/amplada, com el fet que mostrin les mateixes proporcions quan es tenen en compte els efectes de l'escalat de la mida mitjançant tècniques al·lomètriques. El fet que *M. juvenisanguis* de la Font de Sant Cristòfol mostri una major densitat d'estriació que els exemplars de la localitat típica no és significatiu, ja que aquest fet és atribuïble a la combinació d'un número comparable d'estries amb una longitud menor de la conquilla en la població catalana.

#### Biodiversitat dels moitessierids a Catalunya

Durant la darrera dècada, la descripció d'un nou gènere de moitessierid (Alba *et al.*, 2010), així com la descripció de diverses noves espècies de *Moitessieria* (Boeters, 2003; Corbella Alonso *et al.*, 2006; Alba *et al.*, 2007, 2010; Corbella *et al.*, 2009) i la citació d'alguna espècie prèviament desconeguda al nostre país (Corbella *et al.*, 2009), han incrementat notablement el número de moitessierids coneguts a Catalunya. D'altra banda, la revisió de les citacions prèvies del gènere *Moitessieria* a Catalunya (Tarruella *et al.*, 2008; Alba *et al.*, 2011) ha permès eliminar *Moitessieria locardi* Coutagne, 1883 de la llista de mol·luscos catalans, mentre que *M. rolandiana* Bourguignat, 1863 i *M. simoniana* (Saint-Simon, 1848) es mantenen provisionalment en aquesta llista, a l'espera que se'n pugui confirmar o descartar la seva presència a Catalunya en el futur (Alba *et al.*, 2011). A la Taula 5 s'hi ha reproduït una llista actualitzada dels moitessierids presents a Catalunya,

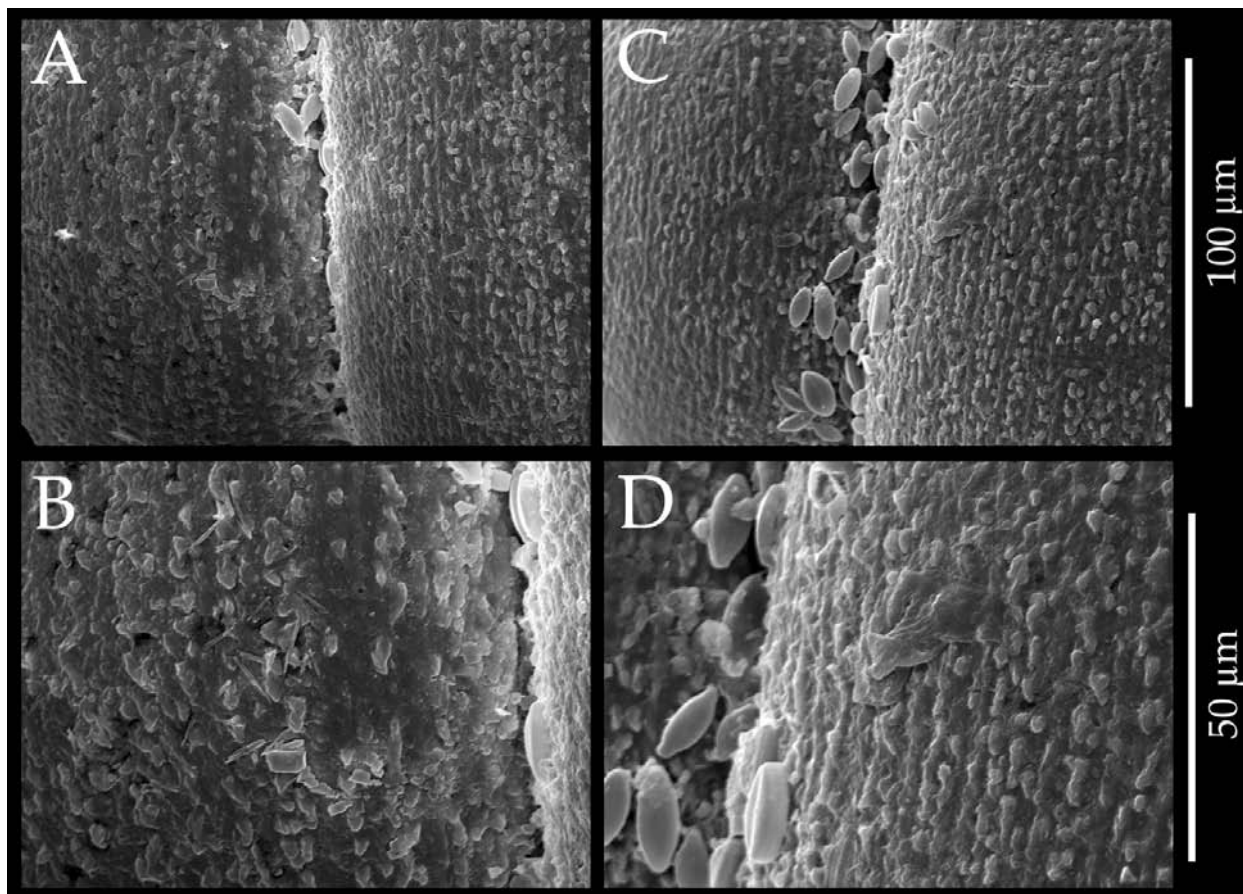


Figura 10. Micrografies de detall de l'ornamentació de la protoconquilla de dos espècimens (A-B i C-D) de *Moitessieria juvenisanguis* de la Font de Sant Cristòfol.

Figure 10. Detailed micrographs of the protoconch ornamentation of two specimens (A-B and C-D) of *Moitessieria juvenisanguis* from Font de Sant Cristòfol.

basada en Alba *et al.* (2011) i en els nous resultats presentats en aquest article. En total, la descripció dels moitessièrids de la Font de Sant Cristòfol permet incrementar fins a 18 el número d'espècies de moitessièrids conegudes a Catalunya.

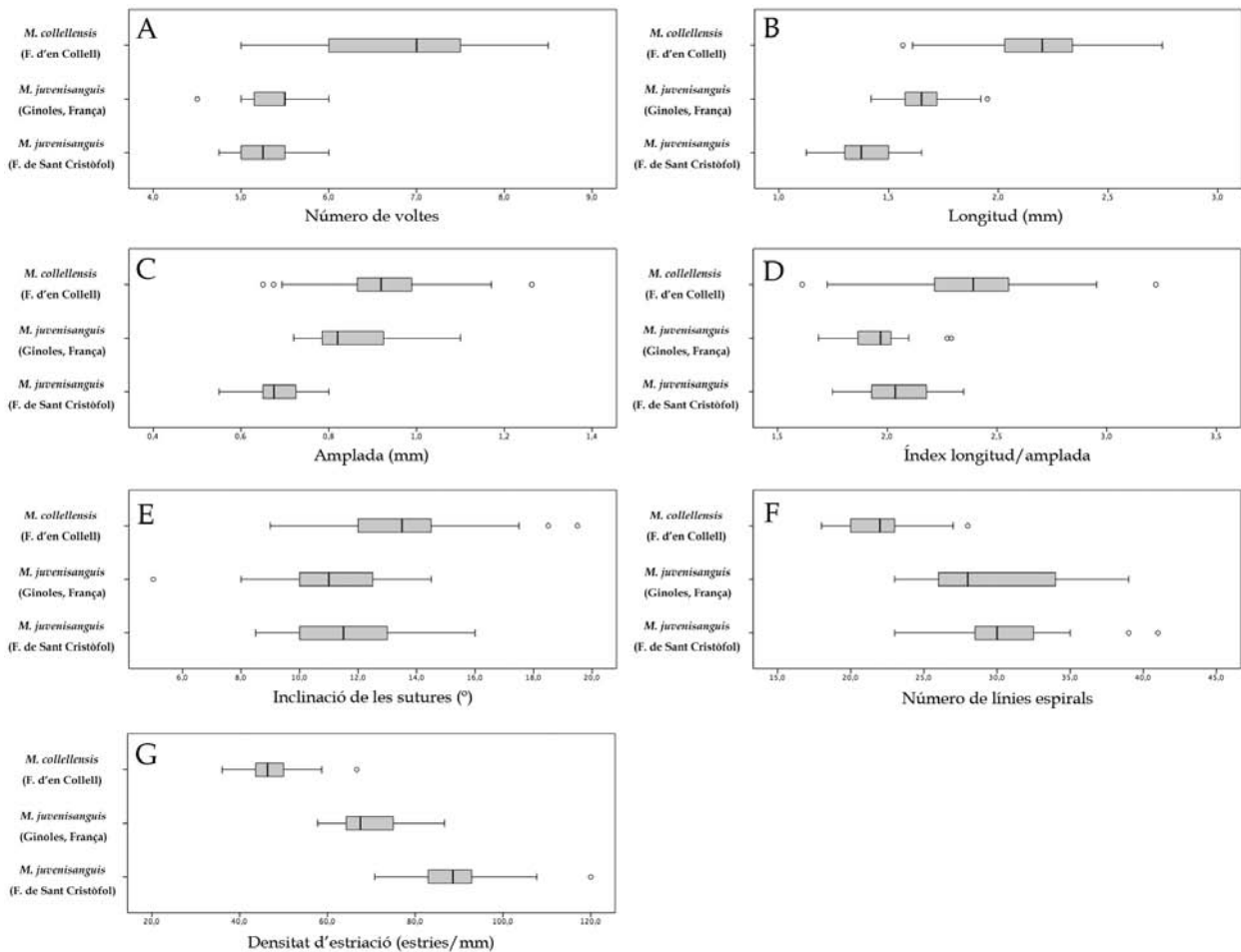
#### Agraïments

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 Francesc Uribe i Miquel Prieto (Museu de Ciències Naturals de Barcelona), per haver-nos facilitat l'estudi de material de moitessièrids d'aquesta institució, i a Josep Quintana Cardona i Joaquín López Soriano, per útils comentaris i suggerències sobre 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

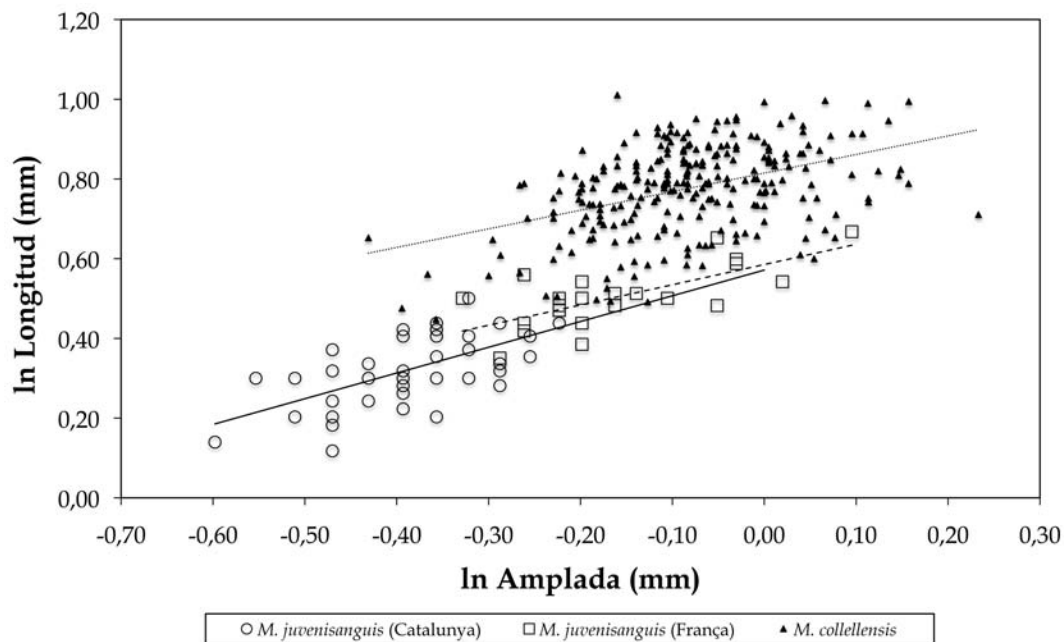
- Alba, D.M., Corbella, J., Prats, L., Tarruella, A. & Guillén, G. (2007). Una nova espècie del gènere *Moitessieria* Bourguignat, 1863 (Neotaenioglossa: Rissooidea: Moitessieriidae) de la Font de la Barrinà (Horta de Sant Joan, la Terra Alta, Catalunya, Espanya). *Spira* 2, 127-137.
- Alba, D.M., Tarruella, A., Guillén, G., Prats, L. & Corbella, J. (2009). New data on *Moitessieria seminiana* Boeters, 2003 (Neotaenioglossa: Rissooidea: 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 moitessièrids (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, 39-70.
- Bernasconi, R. (1984). Hydrobidés de France: *Moitessieria*,

- Bythiospeum* et *Hauffenia* de départements Gard, Ain, Isère (Gastéropodes Prosobranches). *Rev. Suisse Zool.* 91, 203-215.
- 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.
- Bernasconi, R. (2001). Nouvelles données sur "*Valvata*" *bourguignati* Letourneux, 1869. (Prosobranchia: Hydrobiidae: Horatiinae). *Doc. Mal.* 2, 3-6.
- Bertrand, A. (2001). *Moitessieria fontssaintei* sp. nov. (Gastropoda: Prosobranchia: Moitessieriidae) des Pyrénées ariégeoises. *Doc. Malacol.* 2, 39-41.
- 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. (2003). Supplementary notes on Moitessieriidae and Hydrobiidae from the Iberian Peninsula (Gastropoda, Caenogastropoda). *Basteria* 67, 1-41.
- Boeters, H.D. & Bertrand, A. (2001). A remarkably rich prosobranch fauna endemic to the French Pyrenées. *Basteria* 65, 1-15.
- Boeters, H.D. & Falkner, G. (2001). Beiträge zur Nomenklatur der europäischen Binnenmollusken, XIII. The identity of *Paludina simoniana* Saint Simon 1848 (Gastropoda: Moitessieriidae). *Heldia* 3, 81-84.
- Boeters, H.D. & Falkner, G. (2003). Unbekannte westeuropäische Prosobranchia, 14. Neue und alte Grundwasserschnecken aus Frankreich (Gastropoda: Moitessieriidae et Hydrobiidae). *Heldia* 5, 7-18.
- 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.
- Boeters, H.D. & Gittenberger, E. (1980). Unbekannte



**Figura 11.** Diagrames de caixa on es mostra la variabilitat per a les diverses variables mètriques estudiades en aquest treball en *Moitessieria juvenisanguis* de la Font de Sant Cristòfol, *M. juvenisanguis* dels Bains de Ginoules (localitat típica), i *M. collellensis* de la Font d'en Collell (localitat típica). Les línies verticals indiquen les medianes, les caixes el rang interquartil entre el 25è i el 75è percentils, les patilles els valors extrems, i els cercles els outliers.

*Figura 11.* Boxplots showing the variability for the several metrical variables studied in this work in *Moitessieria juvenisanguis* from Font de Sant Cristòfol, *M. juvenisanguis* from Bains de Ginoules (type locality), and *M. collellensis* from Font d'en Collell (type locality). Vertical lines indicate median values, boxes the interquartile range comprised between the 25<sup>th</sup> and the 75<sup>th</sup> percentiles, whiskers the extreme values, and circles the outliers.



**Figura 12.** Gràfics al·lomètrics bivariats de longitud vs. amplada de la conquilla per a *Moitessieria juvenisanguis* de la Font de Sant Cristòfol, *M. juvenisanguis* dels Bains de Ginoules (localitat típica), i *M. collellensis* de la Font d'en Collell (localitat típica). Línia contínua, *M. juvenisanguis* de Catalunya; línia discontinua, *M. juvenisanguis* de França; línia de punts, *M. collellensis*.

*Figura 12.* Allometric bivariate plot of shell length vs. breadth for *Moitessieria juvenisanguis* from Font de Sant Cristòfol, *M. juvenisanguis* from Bains de Ginoules (type locality), and *M. collellensis* from Font d'en Collell (type locality). Solid line, *M. juvenisanguis* from Catalonia; dashed line, *M. juvenisanguis* from France; dotted line, *M. collellensis*.



- westeuropäische Prosobranchia, 4. *Basteria* 44, 65–68.
- 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: Rissooidea: 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: Rissooidea: Moitessieriidae) de la Font del Racó de la Pastera (Ulldemolins, el Priorat, Catalunya, Espanya). *Spira* 3, 59–86.
- Dantí, J., Galobart, L. & Ruiz i Calonja, J. (1995). *La Vall del Tenes. Natura, passat i present d'un racó del Vallès*. Mancomunitat de la Vall del Tenes, Barcelona.
- Girardi, H. (2003). *Moitessieria calloti* espèce nouvelle: redescriptions de *Moitessieria rhodani* (Bourguignat, 1893) et autres Moitessieries du Gard et de l'Ardèche, (Gastropoda: Moitessieriidae). *Doc. Malacol.* 4, 59–65.
- Girardi, H. (2009). Contributions à la connaissance des mollusques d'eau douce de France. *Paladilbia subconica* et *Moitessieria magnanae*, nouvelles espèces de la grotte des Châtaigniers à Saint-Martin-de-Londres, Hérault, France et autres observations sur les Moitessieria (Mollusca: Caenogastropoda: Moitessieriidae). *Doc. Malacol.* hors sér. 3, 109–118.
- Tarruella, A., Alba, D.M., Prats, L., Guillén, G. & Corbella, J. (2008). Caracterització conquiliològica i noves dades de distribució de *Moitessieria ollerii* Altimira, 1960 (Neotaenioglossa: Rissooidea: Moitessieriidae). *Spira* 2, 223–262.

## ENGLISH ABRIDGED VERSION

**Introduction.** In this paper, we describe the moitessieriids from Font de Sant Cristòfol, in the Valley of the Tenes River (Santa Eulàlia de Ronçana, el Vallès Oriental).

**Materials and methods.** Studied material: The specimens described here were collected by the authors by screen-washing sediments from the following locality:

- Font de Sant Cristòfol (Santa Eulàlia de Ronçana, el Vallès Oriental, Barcelona) [31T DG3609] 147 m; 3/6/2005, 19/11/2005 and 30/1/2011, JC and GG *leg.*; 10/10/2009, JC, GG and AT *leg.*; 9/7/2005, 4/8/2005 and 19/7/2008, AT and LP *leg.*

With regard to the comparison material, we employed the holotype and paratypes of *Moitessieria collensis* Corbella *et al.*, 2006 from Font d'en Collell (Albanyà, l'Alt Empordà; see Corbella Alonso *et al.*, 2006), as well as topotypes of *Moitessieria juvenisanguis* (from Bains de Ginolles, Aude, France; see Corbella Alonso *et al.*, 2006).

**Microscopy:** Shells were photographed under a stereomicroscope with a digital camera, as well as using scanning electron microscopes (models Hitachi H-2300 and 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), which were compared by means of analysis of variance (ANOVA), post-hoc comparisons (Bonferroni method) and boxplots. In order to compare length vs. breadth shell proportions, besides the length/breadth index, we also performed allometric regressions (least-squares method), based on the logarithmically-transformed variables. Descriptive statistics, ANOVA, regression lines and boxplots were computed 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.** Phylum MOLLUSCA Cuvier, 1795; Class GASTROPODA Cuvier, 1795; Subclass ORTHOGASTROPODA Ponder et Lindberg, 1995; Superorder CAENOGASTROPODA Cox, 1960; Order NEOTAENIOGLOSSA Haller, 1892; Superfamily RISSOOIDEA J.E. Gray, 1847; Family

MOITESSIERIIDAE Bourguignat, 1863; Genus *Moitessieria* Bourguignat, 1863.

### *Moitessieria sanctichristophori* sp. nov. (Figures 1–5)

**Diagnosis:** Relatively small-sized species of *Moitessieria* (1.7 x 0.5 mm on average). Turriculate and elongate shell, with 6½ whorls on average, conico-cylindrical and quite slender (mean length/breadth index 3.2). Convex to planoconvex whorls, with deep and quite inclined sutures (mean value 19°), and regular growth. External edge of the aperture generally prominent. Globose (sometimes inflated) and non-ascending last whorl. Moderate sinule, with a slightly convex lower portion of the external edge of the peristome. Slightly expanded or non-expanded peristome, with its upper edge being adhered to the parietal area, and being little reflected at the columellar level. Umbilicus shaped as a narrow slit (sometimes obliterated). Teleoconch ornamentation constituted by elongate and irregular, (often homogeneously) spirally-arranged pits, with a moderate striation density (mean of 54 striae/mm). Protoconch ornamentation constituted by tenuous and irregular, spirally-arranged papillae.

**Differential diagnosis:** It can be distinguished from the remaining *Moitessieria* species by a unique combination of characters (Table 1).

**Holotype:** Housed at the Centre de Recursos de Biodiversitat Animal (CRBA) of the Facultat de Biologia from the Universitat de Barcelona (UB) (record number CRBA8791; JC *leg.*, 30/1/2011) (Figure 1A). Measurements: length 1.68 mm, breadth 0.53 mm, 6½ whorls.

**Paratypes:** Many of the paratypes employed during the elaboration of this paper were accidentally destroyed; the remaining ones are housed at the collections of the authors. See measurements in Table 2.

**Type locality:** Font de Sant Cristòfol (Santa Eulàlia de Ronçana, el Vallès Oriental, Barcelona, Spain).

**Distribution:** Known only from the type locality.

**Etymology:** Species nomen derived from the Catalan toponym “Sant Cristòfol”, which in Latin corresponds to “Sanctus Christophorus”.

**Habitat:** Apparently stygobitic.

### *Moitessieria juvenisanguis* Boeters et Gittenberger, 1980 (Figures 6, 7A–C, 8A–C, 9A–B, 10A–D)

**Type locality:** Bains de Ginolles (Ginolles, Aude, France).

**Described material:** Abundant shells (46) from Font de Sant Cristòfol (Figures 6, 7A–C). See measurements in Table 2.

**Description:** Small-sized *Moitessieria* species (1.4 x 0.7 mm on average). Turriculate and elongate shell, with 5¼ whorls on average, conical and very robust (mean length/breadth index 2.0). Convex whorls, with deep and little inclined sutures (mean value 12°), and regular growth. External edge of the aperture slightly prominent. Non-inflated and generally non-ascending last whorl. Well marked sinule, with a very convex lower portion of the external edge of the peristome. Quite expanded peristome, with its upper edge being slightly adhered to the parietal area, and being reflected at the columellar level. Umbilicus quite open. Teleoconch ornamentation (Figure 9) constituted by quite marked reticule of quadrangular depressions without pits, with 30 spiral lines on average over the aperture, resulting in a high striation density (89 striae/mm on average). Marked protoconch ornamentation constituted by dense lines of spirally-arranged papillae.

**Distribution:** Previously considered a French endemic (Falkner *et al.*, 2002; Bertrand, 2004), the specimens from Font de Sant Cristòfol thus considerably enlarge its distribution area, further representing the first citation of this

species in the Iberian Peninsula.

**Morphometric comparisons for *M. juvenisanguis*.** The descriptive statistics for *Moitessieria juvenisanguis* from Font de Sant Cristòfol is reported in Taula 2, where it is compared to *M. juvenisanguis* from Ginoles (France) and *M. collensis* from Font d'en Collell (l'Alt Empordà). ANOVA comparisons (Table 3; see also boxplots in Figure 11) show that there are significant differences at  $p < 0.001$  for all the studied variables, even though post-hoc comparisons indicate that *M. juvenisanguis* from Catalonia and France only significantly differ regarding length, breadth and striation density ( $p < 0.001$ ), whereas both populations significantly differ from *M. collensis* regarding all variables ( $p < 0.001$ ). The length and breadth of the Catalan specimens are lower than those from the French specimens, on the basis of both the studied topotypes and the data reported in the original description (Boeters & Gittenberger, 1980). Both populations do not display significant differences regarding the number of whorls, inclination of sutures, length/breadth index, and the number of striae. The latter suggests that the significant differences between both populations regarding striation density are merely attributable to the shorter shell of *M. juvenisanguis* from Font de Sant Cristòfol. The lack of significant differences regarding shell robusticity are confirmed by allometric analyses of length vs. breadth (Table 4 and Figure 12), which show that the three samples display similar allometric proportions, with *M. collensis* being distinguished from *M. juvenisanguis* by a greater relative length (i.e., a lower robusticity). On the contrary, the regression lines of the two populations of *M. juvenisanguis* are virtually identical, being only distinguished by the fact that the Catalan one is transposed to a lower size (length and breadth) range.

**Discussion and conclusions.** Taxonomic attribution: The morphologic and morphometric features of the shells from Font de Sant Cristòfol allow us to distinguish two species. *Moitessieria sanctichristophori* displays a unique combination of features and numerous differences relative to previously-known species from this genus (Table 1), which justifies the erection of a new species. With regard to the new citation of *Moitessieria juvenisanguis* from Font de Sant Cristòfol, this species can be qualitatively distinguished from all the known *Moitessieria* species, to the exclusion of the most robust forms

of *Moitessieria collensis*, only known from its type locality (Font d'en Collell, l'Alt Empordà), and characterized by a very variable shell shape (Corbella Alonso *et al.*, 2006). The morphometric comparisons performed here between specimens from Font de Sant Cristòfol, topotypes of *M. juvenisanguis* and the holotype and paratypes of *M. collensis* clearly show that the two former are much more similar to each other, being clearly distinguishable from *M. collensis* on the basis of all the investigated metrical variables (number of whorls, size, shell robusticity, inclination of sutures, and number of striae). On this basis, the specimens from Santa Eulàlia de Ronçana are attributed to *M. juvenisanguis*, in spite of displaying a somewhat smaller size compared to our topotypes (Corbella Alonso *et al.*, 2006) and, especially, to the data published in the original description of the species (Boeters & Gittenberger, 1980). The shell shape of the specimens from Santa Eulàlia de Ronçana, however, is totally equivalent to the topotypes from Ginoles, as indicated by the lack of significant differences regarding the length/breadth index, as well as the fact that they show the same proportions when size scaling is taken into account by means of allometric techniques. The higher striation density of *M. juvenisanguis* from Font de Sant Cristòfol compared to specimens from the type locality is merely attributable to the combination of a comparable number of striae with a lower length of the shell in the Catalan population.

Moitessieriid biodiversity in Catalonia: An updated list of the moitessieriids known in Catalonia, based on Alba *et al.* (2011) and the new results presented in this paper, is reported in Table 5. The description of the moitessieriids from Font de Sant Cristòfol allow us to increase up to 18 the number of moitessieriid species known in Catalonia.

**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 also thank Francesc Uribe and Miquel Prieto (Museu de Ciències Naturals de Barcelona) for facilitating us the study of moitessieriid material from their institution, and Josep Quintana Cardona and Joaquín López Soriano for helpful comments and suggestions on 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.