



**Dues noves espècies del gènere
Moitessieria Bourguignat, 1863
(Neotaenioglossa: Rissooidea:
Moitessieriidae) de la Font d'en Collell
(Albanyà, l'Alt Empordà, Catalunya,
Espanya)**

**JORDI CORBELLA ALONSO*^{*}; DAVID M. ALBA#[#];
ANTONI TARRUELLA RUESTES‡[‡]; LLUÍS PRATS PI§[§];
GLÒRIA GUILLÉN MESTRE*^{*}**

*Sant Antoni M^a Claret 116, 2on 3a, 08025 Barcelona.
E-mail: corgui@jazzfree.com

#PALAEOTHERIA, S.C.P. Provençals 5, 2on 1a, 08019 Barcelona.
E-mail: dmalba@menta.net

‡Grassot 26, 1er 2a, 08025 Barcelona. E-mail: nexus666_6@hotmail.com

§Villarroel 46, 1er 1a, 08011 Barcelona. E-mail: pratsporcel@terra.es

Resum.—Dues noves espècies del gènere *Moitessieria* Bourguignat, 1863 (Neotaenioglossa: Rissooidea: Moitessieriidae) de la Font d'en Collell (Albanyà, l'Alt Empordà, Catalunya, Espanya). Es descriuen dues noves espècies, *Moitessieria mugae* i *M. collellensis*, a partir de conques recolectades a la Font d'en Collell. Es comparen les noves espècies amb d'altres espècies del mateix gènere, emprant caràcters tant qualitius com quantitius. Nombrosos caràcters permeten distingir les dues noves espècies descrites entre si. *M. mugae*, molt poc abundant, presenta, entre d'altres, una conquilla de mida mitjana i un número de voltes moderat, de forma molt cilíndrica i esvelta, amb el sínul poc acusat i l'umbilic obliterated, mentre que *M. collellensis*, molt més abundant, presenta entre d'altres una conquilla molt gran i amb moltes voltes, de forma força variable però més ampla en relació a la longitud, amb el sínul molt acusat i l'umbilic molt ample. Totes dues espècies es distingeixen d'un gran número d'espècies del gènere *Moitessieria* pel tipus d'ornamentació de la teleoconquilla, caracteritzada per la presència de crestes espirals que juntament amb les costelles longitudinals formen un reticle de depressions quadrangulars (més marcat en *M. collellensis*), en comptes de presentar puntejades arrenclerades espiralment. Les espècies més properes a *M. mugae* són *M. massoti* i *M. simoniana*, les quals se'n distingeixen per la inclinació de les sutures i la densitat d'estriació, entre d'altres característiques. En el cas de *M. collellensis*, l'espècie més propera és *M. juvenisanguis*, la qual se'n diferencia per unes dimensions menors, per un número de voltes inferior, per unes sutures menys inclinades, i per una densitat d'estriació major. Tot i que es poden distingir diversos morfotips diferents en *M. collellensis* (de bastant robustos a moderadament esvelts en la majoria dels casos), la coexistència en la localitat tipus de tots aquests morfotips, amb multitud de formes intermèdies, ens permet concloure que aquestes diferències en la forma de la conquilla no tenen validesa taxonòmica.

Paraules clau.—Mollusca, Gastropoda, Moitessièrids, Aigua dolça, Nova espècie.

Resumen.—Dos nuevas especies del género *Moitessieria* Bourguignat, 1863 (Neotaenioglossa: Rissooidea: Moitessieriidae) de la Font d'en Collell (Albanyà, l'Alt Empordà, Cataluña, España). Se describen dos nuevas especies, *Moitessieria mugae* y *M. collellensis*, a partir de conchas recolectadas en la Font d'en Collell. Se comparan las nuevas especies con otras especies del mismo género, utilizando caracteres tanto cualitativos como cuantitativos. Numerosos caracteres permiten

distinguir las dos nuevas especies descritas entre sí. *M. mugae*, muy poco abundante, presenta, entre otros, una concha de tamaño medio y un número de vueltas moderado, de forma muy cilíndrica y esbelta, con el sínulo poco acusado y el ombligo obliterado, mientras que *M. collellensis*, mucho más abundante, presenta entre otros una concha muy grande y con muchas vueltas, de forma bastante variable pero más ancha en relación con la longitud, con el sínulo muy acusado y el ombligo muy ancho. Ambas especies se distinguen de un gran número de especies del género *Moitessieria* por el tipo de ornamentación de la teleoconcha, caracterizada por la presencia de crestas espirales que junto con las costillas longitudinales forman un retículo de depresiones cuadrangulares (más marcado en *M. collellensis*), en lugar de presentar punteaduras alineadas en espiral. Las especies más cercanas a *M. mugae* son *M. massoti* y *M. simoniana*, que se distinguen de ella por la inclinación de las suturas y la densidad de estriación, entre otras características. En el caso de *M. collellensis*, la especie más próxima es *M. juvenisanguis*, la cual se diferencia por unas dimensiones menores, por un número de vueltas inferior, por unas suturas menos inclinadas, y por una densidad de estriación mayor. Aunque se pueden distinguir varios morfotipos distintos en *M. collellensis* (de bastante robustos a moderadamente esbeltos en la mayor parte de los casos), la coexistencia en la localidad tipo de todos estos morfotipos, con multitud de formas intermedias, nos permite concluir que estas diferencias en la forma de la concha no tienen validez taxonómica.

Palabras clave.—Mollusca, Gastropoda, Moitessiéridos, Agua dulce, Nueva especie.

Abstract.—Two new species of the genus *Moitessieria* Bourguignat, 1863 (Neotaenioglossa: Rissooidea: Moitessieriidae) from Font d'en Collell (Albanyà, l'Alt Empordà, Catalonia, Spain).

Two new species, *Moitessieria mugae* and *M. collellensis*, are described on the basis of shells collected at Font d'en Collell. The new species are compared to other species from the same genus, using both qualitative and quantitative characters. Many features permit to distinguish the two newly described species from one another. *M. mugae*, very scarce, displays among others an average-sized shell with a moderate number of whorls, being very slender and conical in shape, with a slightly marked sinule and an obliterated umbilicus, while *M. collellensis*, much more abundant, displays among others a much greater shell with more whorls, being quite variable in shape but much wider in relation to length, with a very marked sinule and a very wide umbilicus. Both species are distinguished from many species of genus *Moitessieria* by the sculpture of the teleoconch, being characterized by the presence of spiral crests, which together with the longitudinal ribs form a reticule of quadrangular depressions (more marked in *M. collellensis*), in spite of displaying spirally-arranged pits. *M. massoti* and *M. simoniana* are the closest species to *M. mugae*, being distinguished by the inclination of the sutures and striation density, among others features. In the case of *M. collellensis*, *M. juvenisanguis* is the closest species, being distinguished by smaller dimensions, by a fewer number of whorls, by less inclined sutures, and by a higher striation density. Albeit several different morphotypes can be distinguished in *M. collellensis* (from quite robust to moderately slender in most cases), the coexistence at the type locality of all these morphotypes, with many intermediate forms, allows us to conclude that these differences in shell form do not have any taxonomic validity.

Key words.—Mollusca, Gastropoda, Moitessierids, Fresh water, New species.

INTRODUCCIÓ

En el decurs de diverses exploracions malacològiques a la comarca de l'Alt Empordà (Catalunya, nord-est de la península Ibèrica), es recol·lectaren nombroses conquilles de petits cargols d'aigua dolça, atribuïbles a la família dels moitessiérids, en sediments d'una font situada dins del terme municipal d'Albanyà, anomenada Font d'en Collell.

La família Moitessieriidae inclou cargols dulciaqüícoles de mida molt petita i conquilla semi-translúcida, de forma cilíndric-cònica allargada i amb un número elevat de voltes, que es caracteritzen, entre d'altres, per una ornamentació espiral més o menys conspícua, sovint complementada per marques de creixement i/o petites costelles longitudinals. Els representants d'aquesta família són estrictament estigobis, és a dir, viuen sempre en aigües dolces subterrànies, presentant adaptacions diverses a tal efecte. La seva distribució és mediterrània: França (incloent

Còrsega), Espanya, Itàlia (incloent Sardenya), Grècia, Romania i el Marroc.

Dels diversos gèneres descrits de la família, només un, *Moitessieria*, ha estat citat a Catalunya. Els exemplars recol·lectats a Albanyà encaixen perfectament en aquest gènere, de manera que la qüestió resideix en saber quantes espècies de *Moitessieria* hi ha representades en aquesta localitat, i si es tracta de tàxons coneguts prèviament o no. La diversitat coneguda d'aquest gènere a Catalunya és relativament baixa si es compara amb el nombre d'espècies conegudes del sud de França. De fet, l'article relativament recent de Boeters (2003) incrementà notablement la diversitat d'aquest gènere. Això, juntament amb les dificultats de mostreig (degudes a la mida petita i l'hàbitat estigobi d'aquests cargols), suggereix que l'estudi de noves localitats en el futur podrà incrementar considerablement la diversitat del gènere *Moitessieria* a Catalunya. És precisament per això que l'estudi de noves localitats,

fins ara desconegudes, revesteix un gran interès, tant des d'una perspectiva taxonòmica com faunística.

Després d'estudiar detingudament els exemplars recol·lectats a Albanyà, de comparar-los (qualitativament i quantitativa) amb els representants de les espècies de *Moitessieria* prèviament descrites i aparentment més similars (tant de Catalunya com de França), i de revisar la bibliografia pertinent, s'arriba a la conclusió que en la mostra estudiada hi ha representades dues espècies diferents i prèviament desconegudes. Així doncs, es descriuen dues noves espècies del gènere *Moitessieria*, incloent una diagnosi diferencial detallada i una profusa documentació gràfica, i tot duent a terme alhora detallades comparacions morfomètriques amb les espècies més properes.

MATERIAL I MÈTODES

Recol·lecció del material.—El material estudiat en aquest article fou recol·lectat pels autors d'aquest treball en quatre exploracions malacològiques consecutives, en una font propera al riu Muga, en el terme municipal d'Albanyà, que segons la cartografia a escala 1:5000 de l'Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) respon al topònim de "Font d'en Collell". La recol·lecció es dué a terme els dies 8/2/03 (JCA, ATR i LPP), 7/3/03 (ATR i LPP), 14/2/04 (DMA, ATR i LPP) i 5/12/04 (ATR i LPP). Es mostrejaren sediments tant a sota del broc de la font, com en una sorgència situada a 2 m escassos, a nivell de la Muga. El triatge dels sediments sota la lupa binocular (estereomicroscopi) conduí a la troballa de diversos milers d'exemplars de moitessièrids, en cap cas vius o amb restes de l'animal a l'interior, però sovint bastant o fins i tot molt frescos (amb aspecte translúcid), indicant que la mort de l'animal en aquests casos no devia haver-se produït molt de temps abans.

Microscòpia.—Les conquilles foren fotografiades sota estereomicroscopi, al qual s'hi acoblà una càmera de vídeo o una càmera fotogràfica digital (segons els casos), així com també mitjançant un microscopi electrònic de rastreig (model Hitachi H-2300) en els Serveis Científicotècnics de la Universitat de Barcelona. L'ornamentació de la teleoconquilla s'observà mitjançant el

microscopi electrònic de rastreig, i també mitjançant un microscopi òptic de transmissió.

Caràcters morfològics i variables quantitatives.

—Donat que no es trobà cap exemplar viu, aquest estudi es limita a la morfologia de la conquilla. Podem distingir a priori tota una sèrie de caràcters morfològics qualitius que, potencialment, poden tenir importància taxonòmica. En aquest article, distingim els següents estats dels caràcters, la descripció dels quals és necessàriament subjectiva, en tant que es tracta de caràcters difícilment quantificables i/o que presenten una gradació contínua:

- (A) Forma de la conquilla (conicitat): (1) Poc cònica (=subcilíndrica); (2) Cònica (=cònico-cilíndrica).
- (B) Forma de la conquilla (robustesa): (1) Esvelta (=poc robusta; allargada en relació a l'amplada); (2) Mitjanament robusta; (3) Robusta (=poc esvelta; poc allargada en relació a l'amplada).
- (C) Contorn de les voltes: (1) Planes; (2) Plano-convexes; (3) Convexes.
- (D) Prominència del llavi extern de l'obertura: (1) Prominent; (2) Poc prominent; (3) No prominent.
- (E) Grau d'inflament de l'última volta: (1) Inflada; (2) No inflada.
- (F) Sutura: (1) Superficial; (2) Profunda.
- (G) Sínul (fenedura situada a la part superior del llavi extern): (1) Poc acusat; (2) Molt acusat.
- (H) Adherència del vorell superior del peristoma a la zona parietal: (1) Molt separat; (2) Poc separat; (3) Adherent; (4) Molt adherent.
- (I) Expansió (eixamplament) del peristoma: (1) Molt expandit; (2) Poc expandit; (3) Gens expandit.
- (J) Reflexió del peristoma (a nivell columel·lar): (1) Poc reflectit; (2) Força reflectit.
- (K) Umbilic (melic): (1) Tancat (obliterat); (2) Poc obert (estret); (3) Obert (ample).
- (L) Escultura (ornamentació) de la teleoconquilla: (1) Solcs espirals separats per crestes també espirals, i línies de creixement i/o costelles longitudinals poc marcades, formant un reticle tènue de depressions quadrangulars; (2) Solcs espirals separats per crestes també espirals, i costelles longitudinals, formant un reticle ben marcat de depressions quadrangulars; (3) Puntejadures (arrodonides/oblongues) arrenclerades

espiralment, de vegades soldades parcialment en sentit espiral.

Podem distingir també tota una sèrie de caràcters morfològics quantitius, els quals difereixen dels anteriors pel fet de ser més fàcilment mesurables. En aquest apartat s'hi inclouen tant les variables dimensionals (que tenen unitats, i mesuren per tant la mida), com les adimensionals (és a dir, proporcions, angles, i similars, que mesuren la forma). La major part de mesures es prengueren a partir de fotografies digitals, obtingudes amb una càmera de vídeo o una càmera fotogràfica digital acoblades a un estereomicroscopi. Es mesuraren les següents variables quantitatives (entre claudàtors s'especifiquen les unitats):

- (a) Número de voltes (en quarts de volta) [voltes].
- (b) Longitud de la conquilla (altura màxima, seguint l'eix de l'espira) [mm].
- (c) Amplada (màxima, perpendicular a la longitud) [mm].
- (d) Altura de l'última volta (des de la darrera sutura, en visió frontal pel costat extern) [mm].
- (e) Inclinació de la sutura (angle entre l'arc tangent a la sutura i l'horitzontal; es computà com la mitjana de la penúltima i antepenúltima sutures) [graus, i per tant, en definitiva, adimensional].
- (f) Índex longitud/amplada (quocient entre la longitud i l'amplada) [adimensional].
- (g) Densitat d'estriació (número de solcs espirals respecte de la distància entre la darrera sutura i l'umbilic, seguint l'eix columel·lar; aquesta distància és tangencial, mentre que el número de solcs o línies de puntejades es mesura a la superfície de la conquilla) [estries/mm].

Les cinc primeres variables quantitatives es mesuraren en mostres significatives de les diverses espècies estudiades, per tal de poder utilitzar aquestes dades simultàniament en anàlisis multivariades. Malauradament, això no fou possible en el cas de la densitat d'estriació, ja que aquesta només es pot observar en exemplars molt frescos, per als quals no fou possible prendre la resta de mesures. En el cas de la longitud i l'amplada de la conquilla, la mostra s'incrementà notablement amb exemplars addicionals, per tal d'augmentar la fiabilitat de les anàlisis al·lomètriques, i alhora investigar la variabilitat de la forma general de la conquilla (i en particular, en l'índex

longitud/amplada). A aquest respecte, cal tenir en compte que en els éssers vius les diferències en la forma normalment depenen en certa mesura de les diferències en mida. O dit d'una altra manera, el canvi de mida mantenint les mateixes proporcions, anomenat isometria, és molt rar, tant entre individus d'una mateixa espècie, com entre espècies d'un mateix grup. Normalment, la forma canvia de manera no proporcional a mesura que s'incrementa la mida (al·lomètria), la qual cosa és fàcilment mesurable, però tanmateix fa que la utilitat dels índexs de forma, calculats com el quocient entre dues mesures, tinguin una aplicació limitada i puguin conduir a equívocs. Per aquest motiu, a més de l'índex longitud/amplada, en aquest article també s'empraren tècniques al·lomètriques, que consisteixen essencialment a calcular una regressió lineal entre les dues variables (numerador i denominador de l'índex), després d'aplicar-los una transformació logarítmica que en linearitza la relació.

Material de comparació.—A més dels exemplars d'Albanyà, a partir dels quals es descriuen les dues noves espècies, també es mesuraren exemplars d'altres espècies procedents de Catalunya o de França, que per les seves característiques podien prestar-se a confusió amb alguns dels exemplars d'Albanyà: *M. simoniana* (Saint-Simon, 1848) de Minerve (Hérault, França); *M. servaini* (Bourguignat, 1880) de Les Dous de Torrelles de Foix (l'Alt Penedès, Catalunya); *M. massoti* Bourguignat, 1863 de La Fouradade (prop de Talteüll, Pyrénées-Orientales, França) (localitat tipus); *M. juvenisanguis* Boeters et Gittenberger, 1980 dels banys de Ginoules (Aude, França) (localitat tipus); i *M. ollerii* Altimira, 1960 de la Font de l'Àngel (el Vallès Oriental, Catalunya) i de la Font d'Alba (el Bages, Catalunya). Mentre que en el cas de *M. massoti* poguérem utilitzar topotips, això no fou possible en el cas de *M. simoniana*, l'espècie tipus del gènere, ja que la localitat tipus són els al·luvions de la Garona prop de Tolosa del Llenguadoc (França), en els quals s'hi han recol·lectat també altres espècies. Donada la impossibilitat de recol·lectar topotips, emprarem exemplars de Minerve que vàrem identificar com *M. simoniana*; aquesta localitat queda inclosa dins l'àrea de distribució coneguda d'aquesta espècie, però no en la de *M. massoti* (vegeu Bertrand, 2004).

Tècniques estadístiques.—Per a cadascuna de les variables quantitatives emprades, es calcularen els següents estadístics bàsics: mida mostral, mitjana, desviació estàndard, error estàndard, interval del 95% de confiança per a la mitjana, i rang màxim i mínim. Les mitjanes de les diverses espècies estudiades es compararen, pel que fa a les variables quantitatives (tant de mida com de forma), mitjançant anàlisis de la variància (ANOVA), les quals permeten testar, per a cadascuna de les variables, si hi ha diferències significatives entre les diverses espècies comparades. A més, les diferències entre parelles d'espècies es testaren mitjançant comparacions post-hoc (mètode de Bonferroni). Es considerà que hi havia diferències significatives quan la probabilitat obtinguda fou inferior a 0,05.

Pel que fa al còmput de regressions al·lomètriques, primerament s'aplicà una conversió logarítmica a les variables en qüestió, mitjançant logaritmes naturals (\ln , és a dir, de base e). S'utilitzà l'amplada com a variable dependent (y), i la longitud com a variable independent (x). Mitjançant la conversió logarítmica, la fórmula al·lomètrica $y = x^a + b$ passa a expressar-se com $\ln y = a \ln x + \ln b$, on " a " és el pendent al·lomètric, i " $\ln b$ " la constant que mesura el punt de tall amb l'eix d'ordenades. Això permet de fer una regressió lineal (pel mètode dels mínims quadrats) amb les variables degudament transformades logarítmicament. Es pot calcular la desviació d'un punt concret respecte la tendència general de la mostra (representada per la línia de millor ajust) mitjançant residus al·lomètrics, els quals es calculen com la diferència entre el logaritme del valor real de y , i el valor de y predit a partir del valor de x aplicat a la regressió al·lomètrica. En aquest treball, calculàrem els residus al·lomètrics dues vegades, utilitzant cadascuna de les dues rectes de regressió corresponents a les dues noves espècies descrites d'Albanyà. En alguns casos, a més de comparar els intervals de confiança del 95% per al pendent i per al tall amb l'eix ordenades de les rectes de regressió per a cadascun dels diferents tàxons, les rectes de regressió es compararen globalment entre si mitjançant anàlisi de la covariància (ANCOVA). Quan les diferències de pendent al·lomètric entre dues rectes no són significatives, l'ANCOVA permet testar a més la significació de les diferències en el tall amb

l'eix d'ordenades.

Per tal de condensar la informació de les diverses variables quantitatives en un número inferior de variables, que permetessin d'explorar les possibles diferències entre espècimens d'Albanyà, es dugué a terme una anàlisi de components principals (PCA). Aquest tipus d'anàlisi multivariada construeix, a partir de les variables originals, un número menor de variables, o components principals (PC), que són el resultat de sumar les diverses variables multiplicades per diferents coeficients, maximitzant d'aquesta manera l'expressió de la variabilitat. Generalment, el primer component principal (PC1) representa en gran mesura la mida, mentre que el segon component (PC2) i successius solen estar molt més influïts per la forma. Aquest tipus d'anàlisi no es basa en una preconcepció prèvia dels tàxons que hi ha representats a la mostra, i per tant permet avaluar si les diferències quantitatives entre els diversos tàxons que es distingeixen tenen gaire fonament o no.

Per tal d'avaluar les diferències entre els tàxons reconeguts a la mostra d'Albanyà, i les espècies considerades més properes, també es dugué a terme un altre tipus d'anàlisi multivariada, anomenada anàlisi discriminant (DA) o anàlisi canònica. A diferència de l'anterior, aquest tipus d'anàlisi parteix d'una sèrie de grups previs (imposats per l'investigador). En funció d'aquestes agrupacions, l'anàlisi construeix un número menor de variables, anomenades funcions canòniques discriminants, o eixos canònics (CA), que maximitzen les diferències entre els diversos grups distingits a priori. Primerament, l'anàlisi discriminant es dugué a terme només amb espècies prèviament conegudes (sense assignar els espècimens d'Albanyà), i posteriorment la mateixa anàlisi es repetí assignant aquests espècimens als dos tàxons acabats de descriure. L'anàlisi discriminant permet avaluar la similitud entre el valor mitjà de cada grup que s'ha definit a priori (representat per l'anomenat centroide del grup) i cada espècimen en particular (tant si s'ha inclòs en els grups definits a priori com si no), mitjançant el càlcul de les anomenades distàncies de Mahalanobis al quadrat (D^2). En funció del valor d'aquestes distàncies de cada exemplar respecte de cadascun dels diversos centroides, l'anàlisi permet assignar cada exemplar al grup que

li és més proper (és a dir, amb el qual presenta la distància més petita). En el cas que ens ocupa, primerament es dugué a terme una anàlisi discriminant amb les espècies prèviament descrites, i es classificaren els exemplars d'Albanyà en algun d'aquests grups, avaluant d'aquesta manera quines espècies els eren més similars. A continuació, es repetí l'anàlisi, aquest cop introduint els dos tàxons descrits d'Albanyà com grups definits a priori, per tal de confirmar que les variables quantitatives permetessin de distingir adequadament els dos nous tàxons, tant entre si com respecte de les espècies prèviament descrites més properes.

Totes les anàlisis estadístiques es dugueren a terme mitjançant el paquet informàtic SPSS v. 10.0, mentre que les rectes de regressió es dibuixaren mitjançant MS Excel 2000.

SISTEMÀTICA

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

Moitessieria mugae sp. nov.

Diagnosi.—Espècie de *Moitessieria* de mida mitjana (comparable a *M. simoniana*): longitud mitjana 1,9 mm, i amplada mitjana 0,6 mm; conquilla turriculada i allargada, generalment amb 6-6½ voltes, subcilíndrica i esvelta (índex longitud/amplada mitjà de 3,1); voltes plano-convexes, i sutures superficials i poc inclinades (18° de mitjana); llavi extern de l'obertura poc prominent, amb l'última volta no gaire inflada; sínul poc acusat; vorell superior del peristoma molt adherit a la zona parietal; peristoma gens expandit i poc reflectit a nivell columel·lar; umbilic tancat (obliterat); ornamentació de la teleoconquilla constituïda per un reticle poc marcat de depressions quadrangulars, amb densitat d'estriació baixa; protoconquilla sense ornamentació aparent.

Holotip.—Dipositat al Centre de Recursos de Biodiversitat Animal (CRBA) de la Facultat de Biologia de la Universitat

de Barcelona (UB) (número de catàleg CRBA337; DMA *leg.*, 14/2/04) (Figura 1A). Mesures: longitud 2,11 mm, amplada 0,60 mm.

Paratips.—Els nombrosos exemplars figurats i/o mesurats, que foren recol·lectats en successius mostratges de la localitat tipus, s'han dipositat a les col·leccions dels autors. Es pot veure una mostra de la variabilitat de l'espècie a la Figures 2 i 4, i diversos detalls a les Figures 5 i 6. Les principals mesures s'han reproduït a la Taula 1.

Localitat tipus.—Font d'en Collell [UTM 31TDG7584] (terme municipal d'Albanyà, comarca de l'Alt Empordà), situada a la riba dreta de la Muga, a uns 260 m d'alçada, a uns 500 m de distància en direcció nord-oest del Càmping Bassegoda, en la denominada Jaça d'en Collell (situada, al seu torn, entre el Collell i els Camps del Collell a l'oest, i els Solans de la Creu a l'est) (vegeu el Mapa Topogràfic de Catalunya a escala 1:5000, Full 302-82, Institut Cartogràfic de Catalunya).

Distribució.—Espècie coneguda només de la localitat tipus.

Etimologia.—Epítet específic derivat del català "Muga", nom del riu en què es troba la localitat tipus.

Moitessieria collellensis sp. nov.

Diagnosi.—Espècie de *Moitessieria* de mida gran: longitud mitjana 2,2 mm, i amplada mitjana 0,9 mm; conquilla turriculada i allargada, generalment amb 6¾-7¼ voltes, cònico-cilíndrica i de moderadament a molt robusta (índex longitud/amplada mitjà de 2,4); voltes convexes, i sutures profundes i molt poc inclinades (13° de mitjana); llavi extern de l'obertura prominent, amb l'última volta no gaire inflada; sínul molt acusat; vorell superior del peristoma poc separat o una mica adherit a la zona parietal; peristoma molt expandit i generalment força reflectit a nivell columel·lar; umbilic obert i generalment molt ample; ornamentació de la teleoconquilla constituïda per un reticle ben marcat de depressions quadrangulars, més marcat en sentit espiral, amb una densitat d'estriació molt baixa; ornamentació de la protoconquilla constituïda per papil·les i crestes discontinües arrenclerades espiralment.

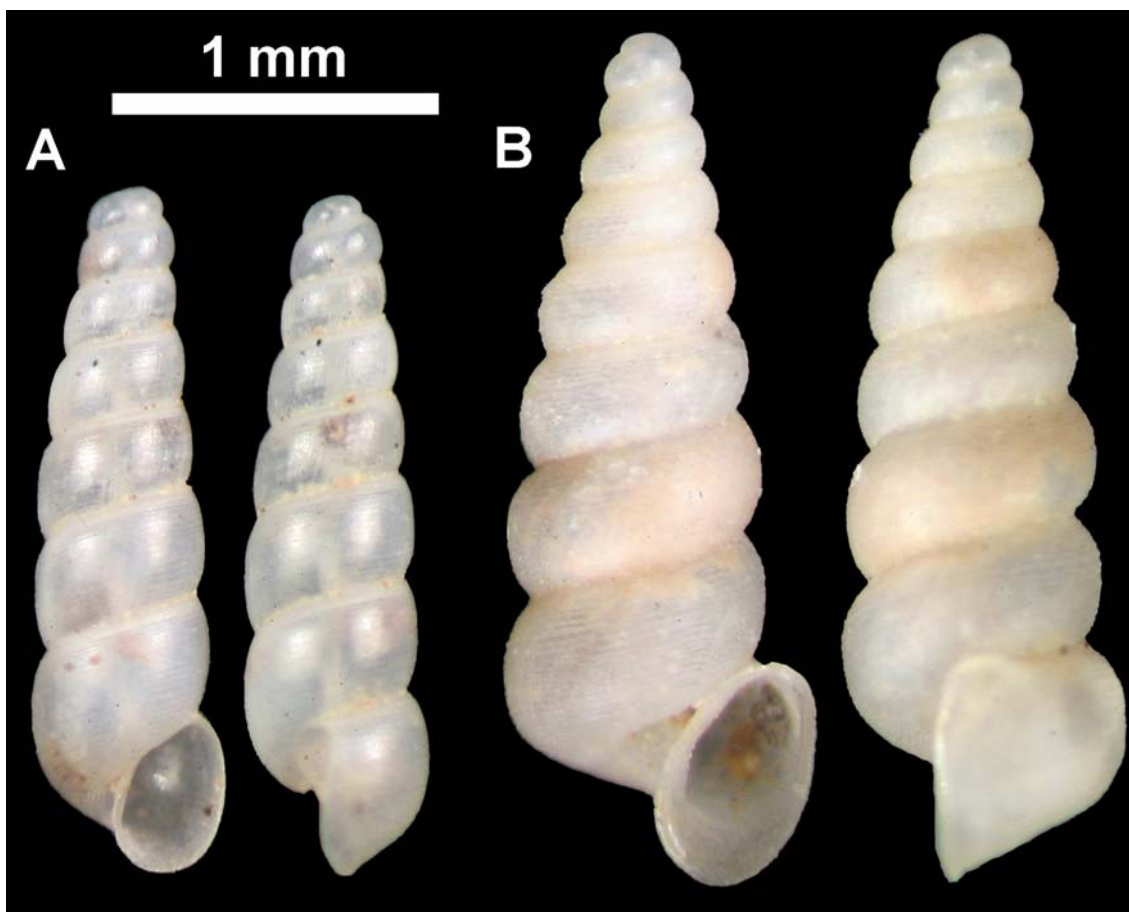


Figura 1. (A) Holotip de *Moitessieria mugae* sp. nov. (número de catàleg CRBA337); (B) Holotip de *Moitessieria collellensis* sp. nov. (número de catàleg CRBA338).

Taula 1. Principals mesures de *Moitessieria mugae* sp. nov. i *M. collellensis* sp. nov.

<i>M. mugae</i>					
Tàxon	N	Mitjana	SD	CI	Rang
LONGITUD (mm)	34	1,86	0,17	(1,80, 1,92)	(1,52, 2,25)
AMPLADA (mm)	34	0,60	0,05	(0,58, 0,62)	(0,52, 0,75)
NÚMERO DE VOLTES (voltes)	31	6,31	0,45	(6,15, 6,48)	(5,50, 7,00)
INCLINACIÓ DE LES SUTURES (graus)	31	17,90	1,67	(17,29, 18,51)	(14,50, 21,00)
DENSITAT D'ESTRIACIÓ (estries/mm)	9	56,12	6,30	(51,27, 60,97)	(46,67, 67,57)
ÍNDEX LONGITUD/AMPLADA	34	3,12	0,17	(3,06, 3,18)	(2,90, 3,60)
<i>M. collellensis</i>					
Tàxon	N	Mitjana	SD	CI	Rang
LONGITUD (mm)	261	2,19	0,23	(2,16, 2,21)	(1,56, 2,75)
AMPLADA (mm)	261	0,93	0,09	(0,91, 0,94)	(0,65, 1,26)
NÚMERO DE VOLTES (voltes)	55	7,01	0,85	(6,78, 7,24)	(5,00, 8,50)
INCLINACIÓ DE LES SUTURES (graus)	55	13,39	2,27	(12,78, 14,00)	(9,00, 19,50)
DENSITAT D'ESTRIACIÓ (estries/mm)	65	46,87	5,56	(45,49, 48,25)	(36,00, 66,67)
ÍNDEX LONGITUD/AMPLADA	261	2,38	0,26	(2,34, 2,41)	(1,60, 3,20)

Abreviatures: N=Mida mostral; SD=Desviació estàndard; CI=Interval de confiança del 95%; Rang=Interval mínim i màxim.

Holotip.—Dipositat al Centre de Recursos de Biodiversitat Animal (CRBA) de la Facultat de Biologia de la UB (número de catàleg CRBA338; DMA *leg.*, 14/2/04) (Figura 1B). Mesures: longitud 2,60 mm, amplada 0,96 mm.

Paratips.—Els nombrosos exemplars figurats i/o mesurats, que foren recol·lectats en successius mostratges de la localitat tipus, s'han dipositat a les col·leccions dels autors. Es pot veure una mostra de la variabilitat de l'espècie a les Figures 3 i 4, i

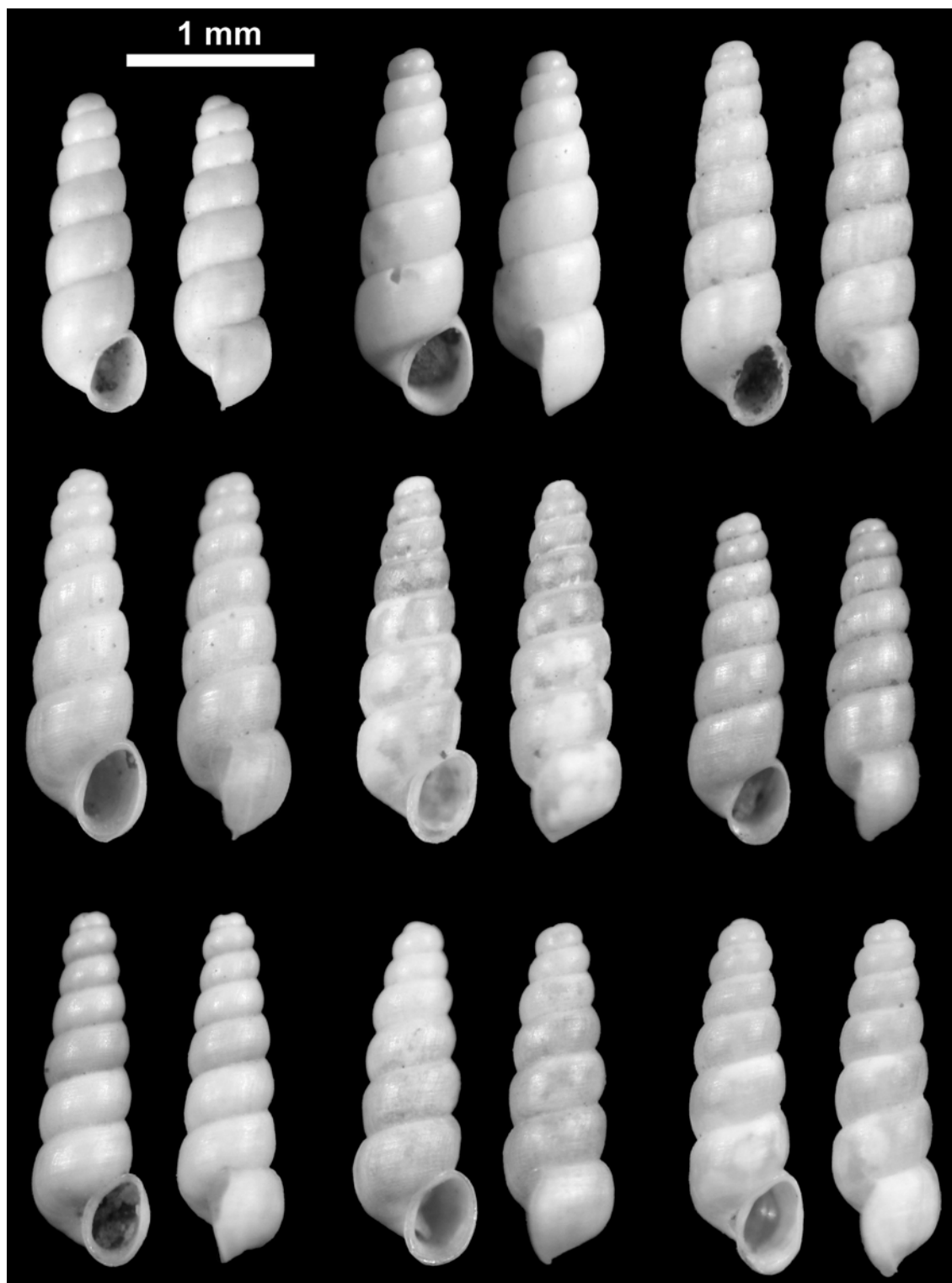


Figura 2. Conquilles de *Moitessieria mugae* sp. nov. fotografiades a l'estereomicroscopi.

diversos detalls a les Figures 5, 6 i 7. Les principals mesures s'han reproduït a la Taula 1.

Localitat tipus.—Font d'en Collell [UTM 31TDG7584] (Albanyà, l'Alt Empordà) (vegeu situació més detallada en l'apartat corresponent de l'espècie anterior).

Distribució.—Espècie coneguda només de la localitat tipus.

Etimologia.—Epítet específic derivat del català "Collell", nom de la font que constitueix la localitat tipus.

DESCRIPCIÓ I DIAGNOSI DIFERENCIAL

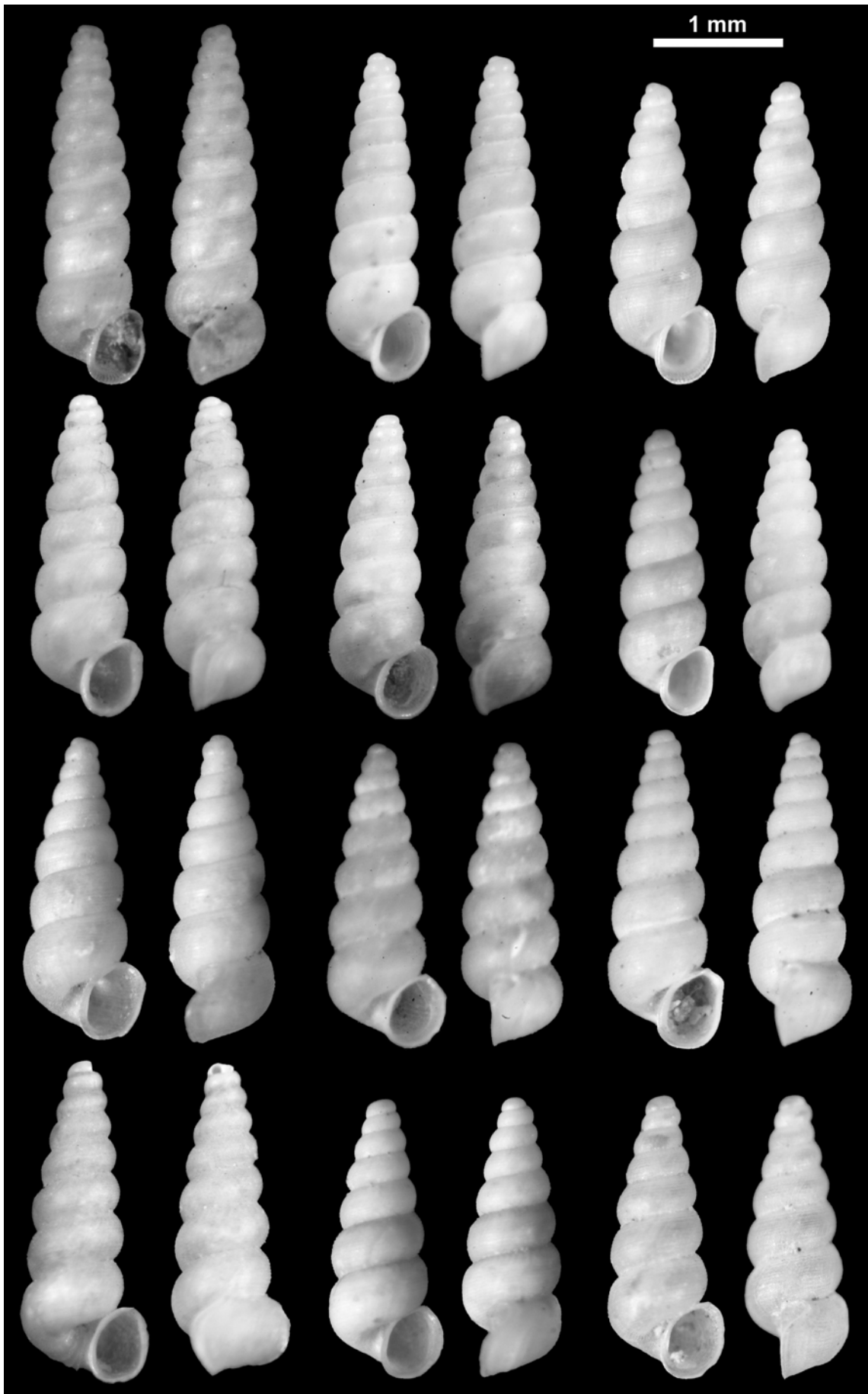


Figura 3. Conquilles de *Moitessiera collensis* sp. nov. fotografiades a l'estereomicroscopi.

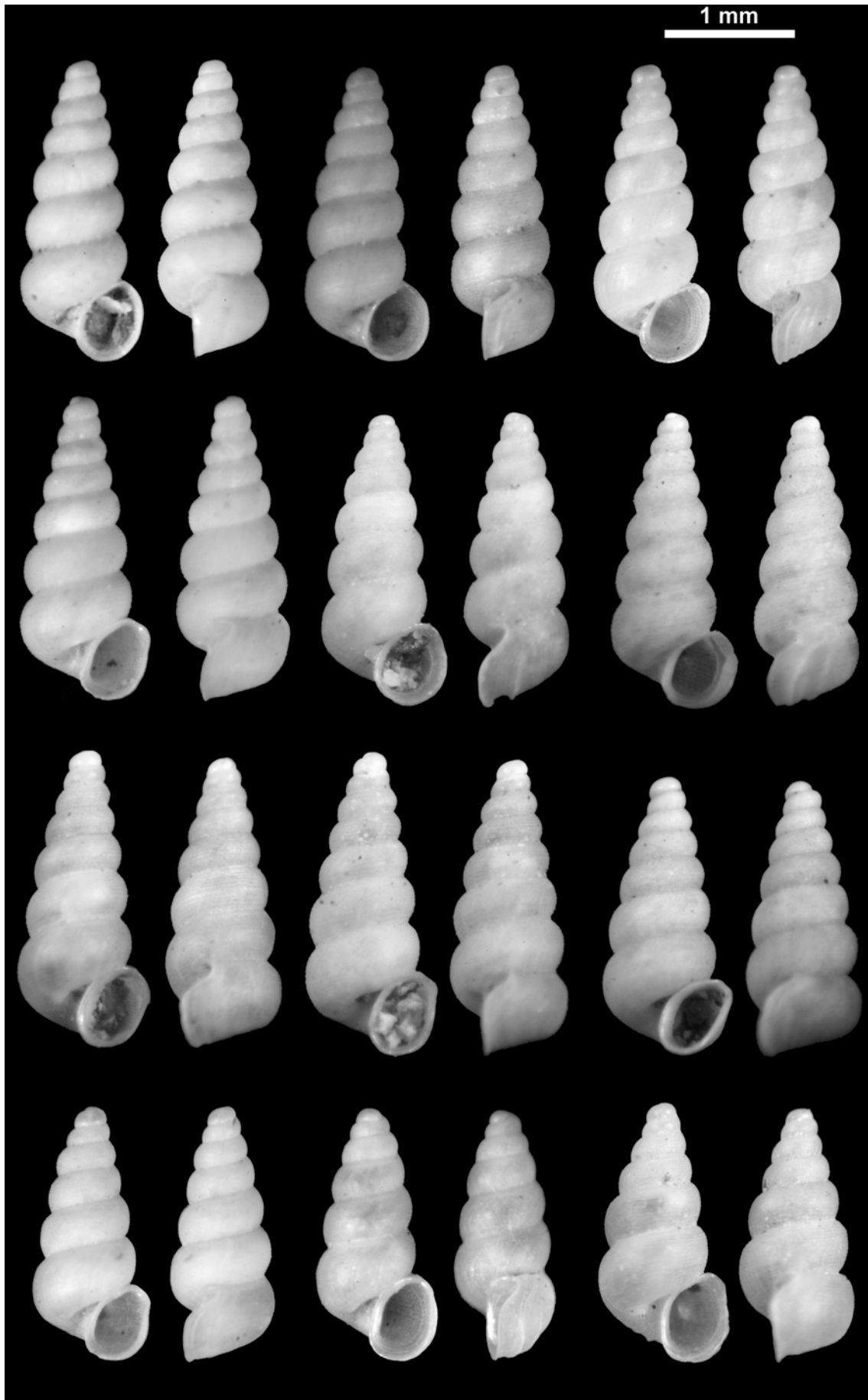


Figura 3. (Continuació)

***Moitessieria mugae* sp. nov.**

Descripció.—Conquilla fràgil, translúcida i lluent quan és fresca, de forma turriculada i allargada, poc cònica (subcilíndrica), amb l'apex obtús. Mida mitjana, ni molt gran ni molt petita per a una *Moitessieria*: longitud generalment entre 1,8 i 1,9 mm (rang 1,5-2,3), amplada generalment sobre 0,6 mm (rang 0,5-0,8), i número de voltes normalment entre 6 i 6½ (rang 5½-7).

Forma de la conquilla esvelta, és a dir, molt allargada en relació a l'amplada, amb l'índex longitud/amplada generalment entre 3,1 i 3,2 (rang 2,9-3,6). El perfil de les voltes és relativament aplanat (planoconvex), amb les sutures poc profundes (superficials) i bastant poc inclinades (mitjana de les dues darreres sutures sobre uns 17-19°, rang entre 15 i 21°). L'última volta no és gaire inflada, i el llavi extern de l'obertura sobresurt poc. El sínul és poc marcat. El peristoma està poc expandit, presenta el vorell superior molt adherit a la zona parietal, i és poc reflectit a nivell columel·lar. L'umbilic és completament tancat (obliterat).

L'ornamentació de la teleoconquilla està formada per crestes espirals, que juntament amb les costelles longitudinals disposades en sentit de les línies de creixement, constitueixen una malla de depressions quadrangulars poc marcada. La densitat d'estriació espiral a l'última volta és bastant baixa, generalment entre 51 i 61 estries/mm (rang 47-68 estries/mm). La protoconquilla no presenta ornamentació apreciable.

Opercle desconegut.

Anatomia desconeguda.

Diagnosi diferencial.—L'ornamentació permet distingir *M. mugae* de bona part de les espècies descrites del gènere *Moitessieria* (que presenten ornamentació espiral en forma de puntejades, incloent *M. servaini*), i també d'aquelles espècies que tenen un reticle de depressions quadrangulars ben marcat (*M. juvenisanguis*, *M. ollerii* i *M. collellensis* sp. nov.), no distingint-se a aquest respecte ni de *M. massoti*, ni *M. simoniana*. Es distingeix de *M. fontsainteii* Bertrand, 2001, que també presenta una ornamentació de la teleoconquilla bastant atenuada, per

l'absència de papil·les a la protoconquilla; a més, *M. mugae* és menys cònica, i presenta el peristoma menys expandit i menys reflectit.

Quant a les espècies l'ornamentació de les quals no s'ha descrit prou detalladament a la literatura, *M. mugae* es distingeix de *M. bourguignati* Coutagne, 1883 per la seva forma més cilíndrica i per la seva menor densitat d'estriació; de *M. meijersae* Boeters, 2003 pel fet de ser més petita (tot i tenir un número de voltes lleugerament superior); de *M. heideae* Boeters et Falkner, 2003 i *M. cocheti* Boeters et Falkner, 2003 pel fet de ser més cilíndrica, més llarga i tenir un número de voltes clarament superior; i de *M. seminiana* Boeters, 2003 pel fet de ser més cilíndrica, més llarga, tenir més voltes, tenir les sutures superficials, tenir el sínul poc acusat, i no tenir el contorn de les dues darreres voltes recte o lleugerament còncau.

Pel que fa a les espècies més properes, *M. mugae* es distingeix de *M. massoti* pel fet de ser més llarga, pel fet de presentar un número major de voltes, pel fet de ser encara més esvelta (més llarga en relació a l'amplada, amb un índex longitud/amplada superior, una diferència que no desapareix, tot i ser menys significativa que en altres casos, quan es tenen en compte les consideracions al·lomètriques), pel fet de presentar una menor inclinació de les sutures, pel fet de presentar una densitat d'estriació menor, pel fet de tenir el llavi extern de l'obertura una mica prominent, pel fet que sol tenir el vorell superior del peristoma encara més adherit a la zona parietal, i pel fet de tenir el peristoma menys reflectit a nivell columel·lar.

Es distingeix de *M. simoniana* pel fet de ser més estreta, pel fet de ser força més esvelta (molt més llarga en relació a l'amplada, amb un índex longitud/amplada força major, diferència que es manté quan es tenen en compte les consideracions al·lomètriques), pel fet de presentar les sutures una mica més inclinades, pel fet de presentar una densitat d'estriació menor, pel fet de tenir el vorell superior del peristoma encara més adherit a la zona parietal, i pel fet de tenir l'umbilic tancat.

A banda de l'ornamentació, es distingeix de *M. servaini* pel fet de ser més llarga, pel fet de presentar un número major de voltes,

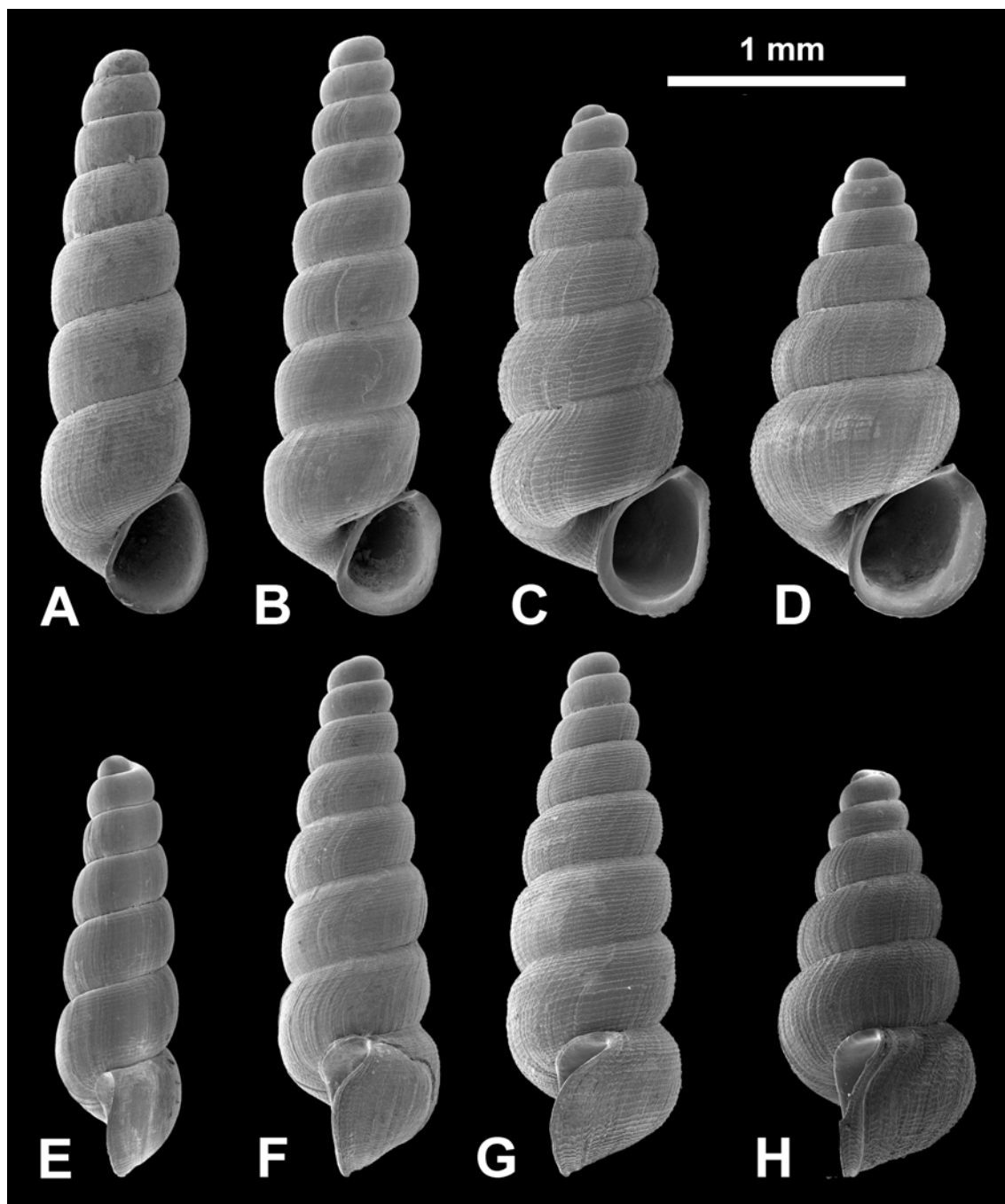


Figura 4. Diversos exemplars de *Moitessieria* de la Font d'en Collell, fotografiats al microscopi electrònic de rastreig: (A) i (E) *Moitessieria mugae* sp. nov. (dos individus); (B) i (F) *Moitessieria collellensis* sp. nov. (dos individus), morfotip esvelt (molt rar); (C) i (G) *M. collellensis* sp. nov. (dos individus), morfotip típic (el més habitual); (D) i (H) *M. collellensis* sp. nov. (dos individus), morfotip robust (bastant freqüent).

pel fet de ser més esvelta (més llarga en relació a l'amplada, amb un índex longitud/amplada força major, diferència que no desapareix quan es tenen en compte les consideracions al·lomètriques), pel fet de presentar una major densitat d'estriació, pel fet de tenir les sutures més superficials, pel fet de tenir el vorell superior del peristoma encara més adherit a la zona parietal, i pel fet de tenir l'umbilic totalment obliterat.

Finalment, a banda de l'ornamentació de la teleoconquilla, *M. mugae* es distingeix de *M. collellensis* sp. nov. pel fet de ser més curta i més estreta, pel fet de presentar un número menor de voltes, pel fet de ser força més esvelta (bastant més llarga en relació a l'amplada, amb un índex longitud/amplada força major, també quan es té en compte l'al·lometria), pel fet de presentar l'última volta més curta, pel fet de presentar les sutures més inclinades, pel

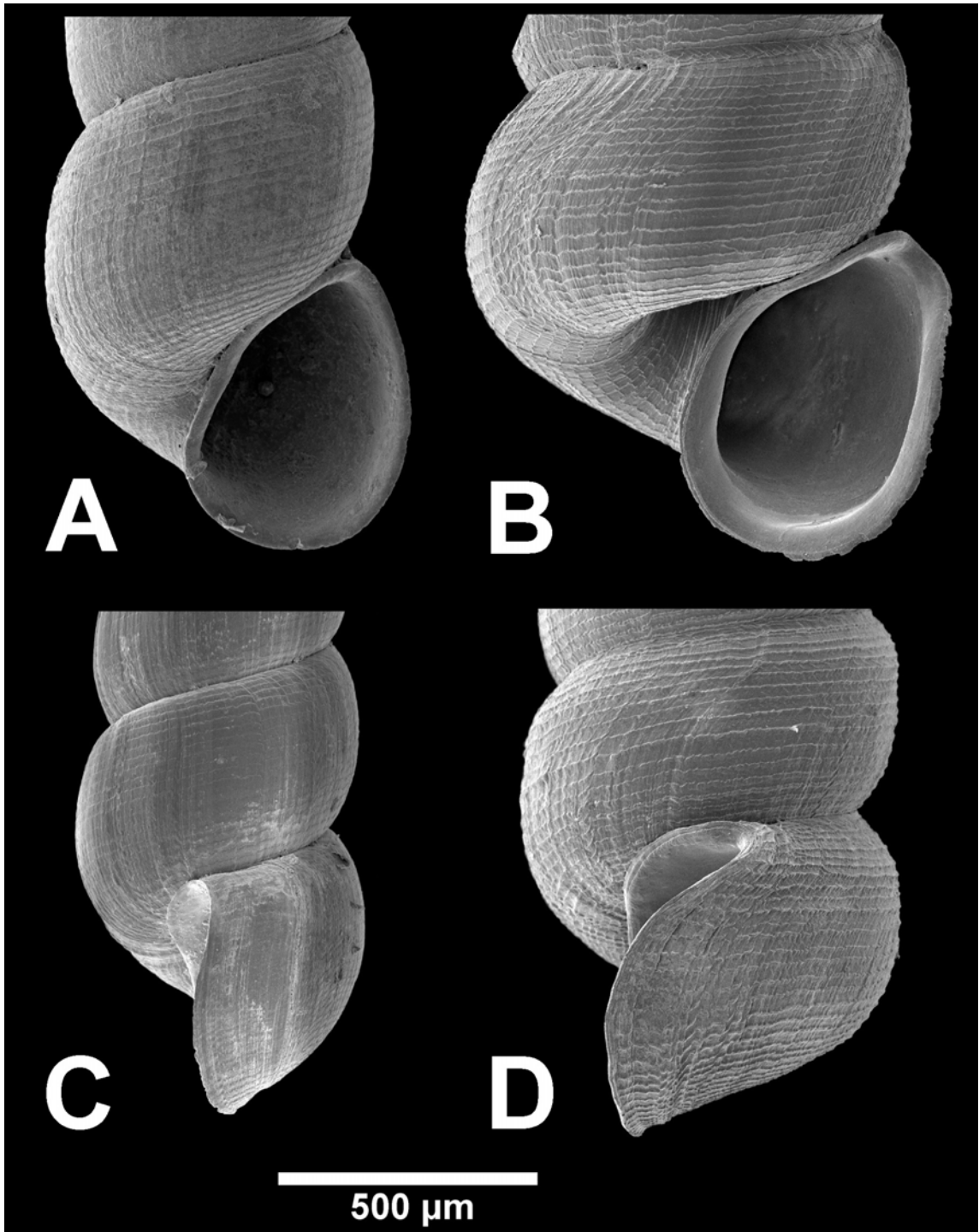


Figura 5. Detall de l'obertura en visió frontal i lateral fotografiada al microscopi electrònic de rastreig, il·lustrant el desenvolupament de l'umbilic i del sinus i l'ornamentació en les dues noves espècies de *Moitessieria* de la Font d'en Collell: (A) i (C) *Moitessieria mugae* sp. nov. (dos individus); (B) i (D) *Moitessieria collellensis* sp. nov. (dos individus).

fet de presentar una densitat d'estriació superior, pel fet de presentar una conquilla més cilíndrica i més estreta en relació a l'amplada, pel fet de presentar voltes més planes, pel fet de presentar el llavi extern de l'obertura menys prominent, pel fet de presentar les sutures més superficials, pel fet de presentar el sínul menys acusat, pel fet de presentar el vorell superior del

peristoma molt adherit a la zona parietal, pel fet de presentar el peristoma gens expandit i poc reflectit a nivell columel·lar, pel fet de presentar l'umbilic obliterated, i pel fet de no presentar papil·les ni cap tipus d'ornamentació a la protoconquilla.

***Moitessieria collellensis* sp. nov.**

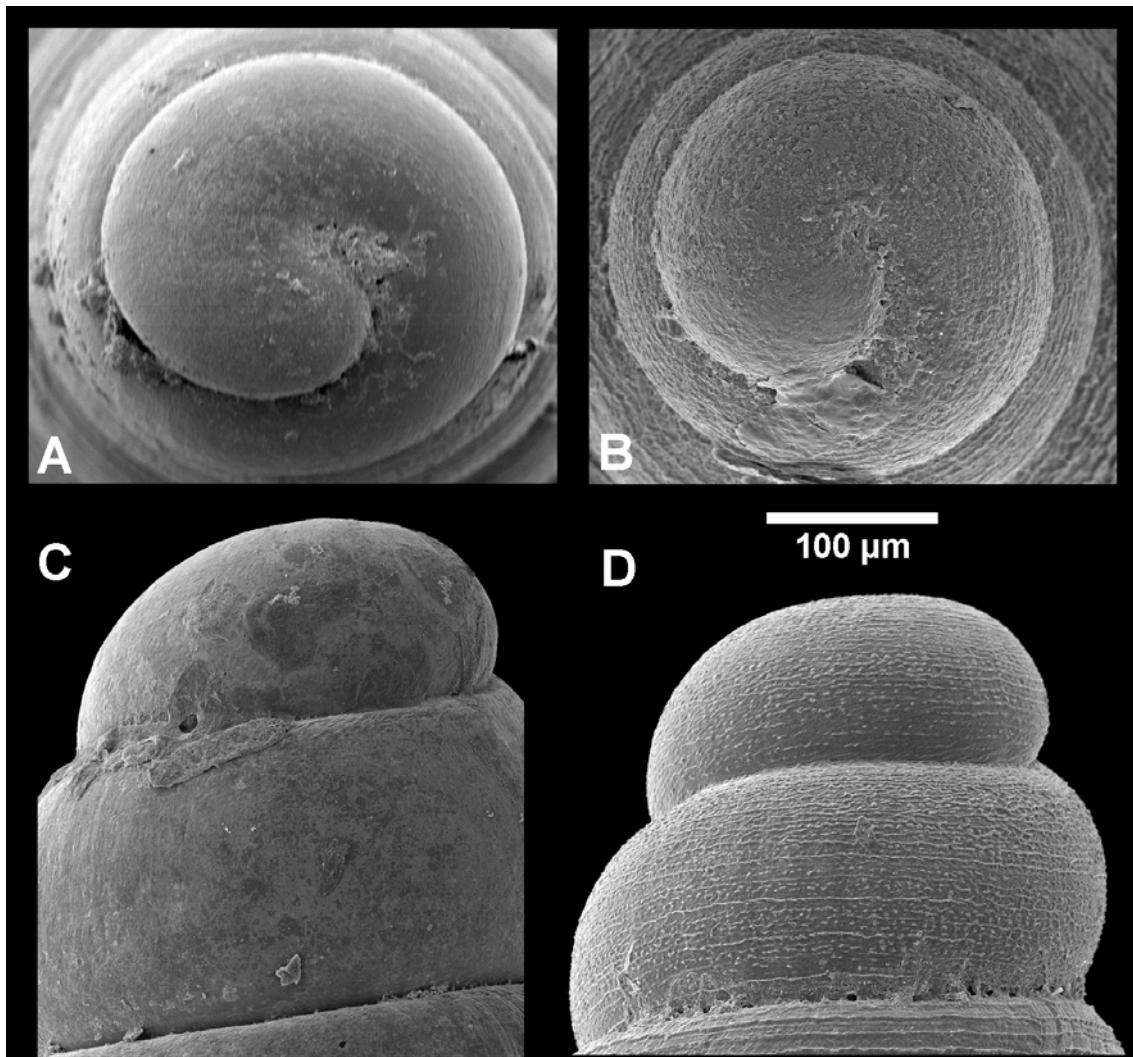


Figura 6. Detall de la protoconquilla en visió apical i lateral fotografiada al microscopi electrònic, il·lustrant les diferències pel que fa a l'ornamentació entre les dues espècies de *Moitessieria* de la Font d'en Collell: (A) i (C) *Moitessieria mugae* sp. nov. (dos individus); (B) i (D) *Moitessieria collellensis* sp. nov. (dos individus).

Descripció.—Conquilla relativament fràgil, translúcida i lluent quan és fresca, de forma turriculada i allargada, bastant cònica (cònico-cilíndrica), amb l'àpex moderadament obtús.

Mida bastant gran: longitud generalment sobre 2,2 mm (rang 1,6-2,8 mm), amplada generalment sobre 0,9 mm (0,7-1,3 mm), i número de voltes normalment entre 6¾ i 7¼ voltes (rang 5-8½).

La forma de la conquilla és bastant variable, des de molt robusta fins a relativament esvelta (excepcionalment bastant esvelta), amb un índex longitud/amplada generalment entre 2,3 i 2,4 (però amb un rang molt ampli, entre 1,6 i 3,2). En funció de l'amplada relativa de la conquilla, es poden distingir diversos morfotips, entre els quals destaquen: el més abundant, amb una amplada relativa

moderada; i un altre de relativament abundant, caracteritzat per una major amplada relativa; hi ha també alguns exemplars excepcionalment esvelts. En qualsevol cas, hi ha multitud de formes intermèdies entre cadascuna d'aquestes formes, resultant impossible d'establir una separació clara quan es considera un número suficientment gran d'exemplars. El perfil de les voltes és clarament convex en la major part dels casos, i les sutures són bastant profundes i molt poc inclinades (mitjana de les dues darreres voltes sobre 13-14°, rang entre 9 i 20°). L'última volta no és molt inflada, però el llavi extern de l'obertura generalment és prominent. El sínul és molt acusat. El peristoma normalment està molt expandit, presenta el vorell superior del peristoma entre una mica separat i una mica adherit a la zona parietal (segons els casos), i generalment està molt reflectit a nivell columel·lar. L'umbilic és

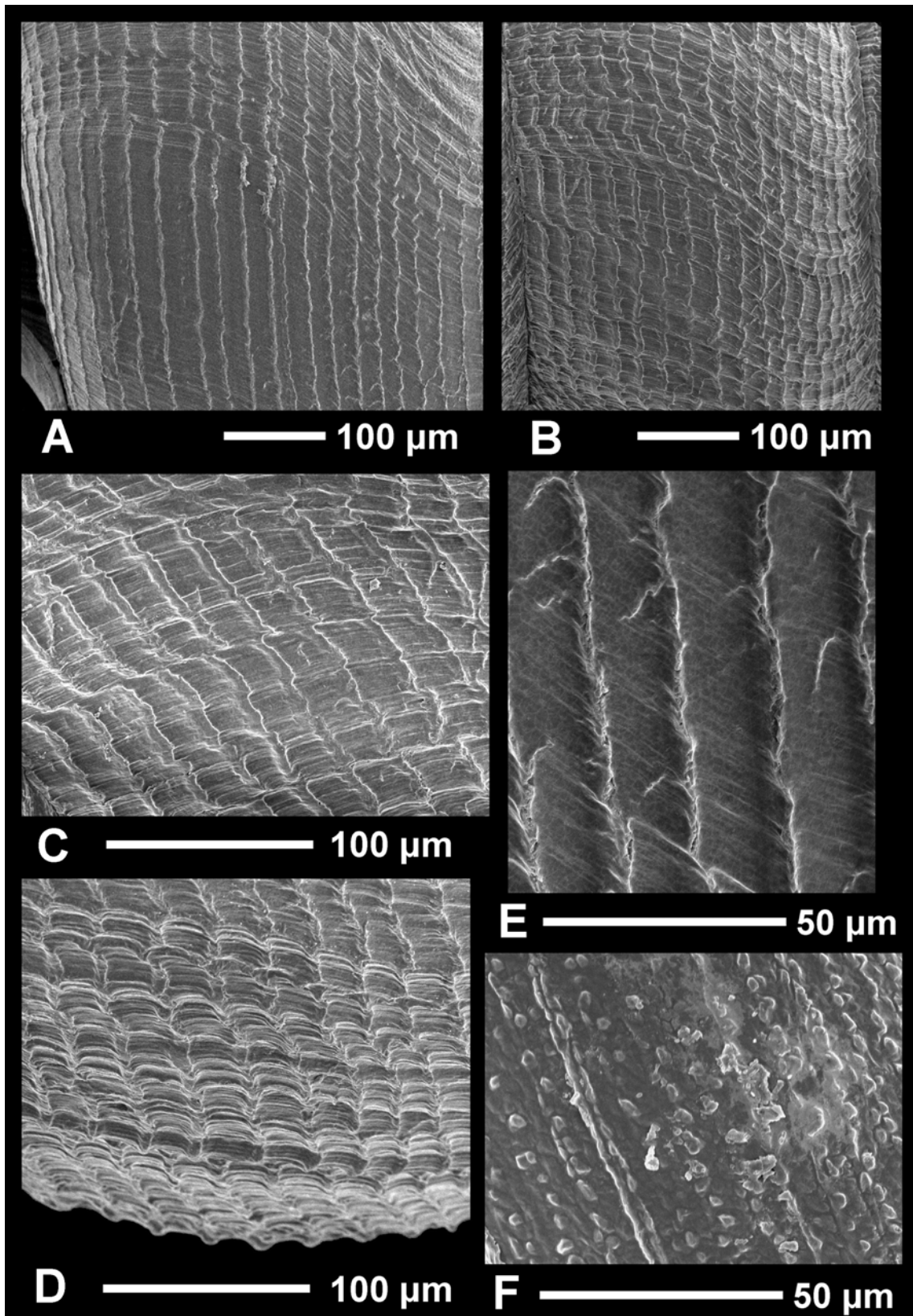


Figura 7. Detalls de l'ornamentació de la conquilla de *M. collensis*, fotografiada en diversos exemplars al microscopi electrònic de rastreig. (A), (C), (D) i (E) corresponen a la darrera volta de la teleoconquilla; (B) correspon a la penúltima volta de la teleoconquilla; i (F) correspon a la protoconquilla.

obert i normalment molt ample (tot i que en alguns pocs casos pot ser relativament estret).

L'ornamentació de la teleoconquilla està formada per crestes espirals, que juntament amb les costelles longitudinals,

més o menys marcades, i disposades en el sentit de les línies de creixement, constitueixen una malla de depressions quadrangulars ben marcada. La crestes espirals són sempre ben marcades, i més conspicues que les costelles longitudinals, i el seu desenvolupament presenta certa variabilitat intraspecífica (compareu les Figures 7A i 7B). En alguns exemplars (Figures 7A i 7E) s'aprecia com de les crestes espirals en surten curtes ramificacions obliques, que desapareixen abans d'unir-se a la cresta espiral contigua, sense arribar a formar un reticle ben constituït. La densitat de crestes espirals a l'última volta, a sobre de l'obertura, és molt baixa, generalment entre 45 i 48 estries/mm (rang 36-67 estries/mm). L'ornamentació de la protoconquilla és bastant conspicua i clarament diferent de la de la teleoconquilla (Figures 6B, 6D i 7F), estant constituïda per nombroses petites papil·les arreglades espiralment, les quals progressivament, i de forma variable, constitueixen crestes espirals discontinues. Aquestes crestes finalment acaben fent-se contínues a la teleoconquilla, moment a partir del qual es comença a apreciar el reticle i desapareixen les esmentades papil·les.

Opercle desconegut.

Anatomia desconeguda.

Diagnosi diferencial.—L'ornamentació permet distingir *M. collellensis* sp. nov. de bona part de les espècies descrites del gènere *Moitessieria* (que presenten ornamentació espiral en forma de puntejades), i també d'aquelles espècies que tenen un reticle de depressions quadrangulars tènue (*M. massoti*, *M. simoniana*, *M. fontsainte* i *M. mugae* sp. nov.); en canvi, no es distingeix per aquest caràcter ni de *M. juvenisanguis*, ni d'alguns exemplars de *M. oleri*.

Quant a les espècies d'ornamentació no prou detalladament descrita, *M. collellensis* es distingeix de *M. bourguignati* per la menor densitat d'estriació, per les sutures més profundes, per les voltes més convexes, i per l'umbilic molt més obert; de *M. meijersae* pel fet de tenir un número superior de voltes i unes dimensions majors; de *M. heideae* i *M. cocheti* pel fet de presentar unes dimensions superiors, tenir un número de voltes molt clarament superior, i tenir l'umbilic més ample; i de *M.*

seminiana pel fet de ser més cònica, tenir unes dimensions majors i un número de voltes superior, i pel fet de no tenir el contorn de les dues darreres voltes recte o lleugerament còncau.

Quant a *M. oleri*, *M. collellensis* se'n distingeix pel fet de presentar una amplada superior, una major altura de l'última volta, i un número de voltes més elevat, pel fet de presentar les sutures menys inclinades i una menor densitat d'estriació, pel fet de presentar una conquilla més cònica i també força més ampla en relació a la longitud (amb un índex longitud/amplada menor, diferències que es mantenen quan es considera l'al·lometria), pel fet de presentar voltes més convexes, pel fet de presentar el llavi extern de l'obertura més prominent, pel fet que presentar l'última volta no inflada, pel fet de presentar el sinul molt acusat, pel fet de presentar el peristoma molt expandit i força reflectit a nivell columel·lar, i pel fet de presentar l'umbilic molt obert en comptes d'obliterat.

Es distingeix de *M. juvenisanguis* per les seves dimensions superiors (conquilla més llarga i una mica més ampla, amb un número de voltes superior i l'última volta més llarga), pel fet de presentar les sutures més inclinades, pel fet de presentar una densitat d'estriació menor, i pel fet de presentar un índex longitud/amplada mitjà menor (tot i que, de fet, no es pot afirmar que *M. collellensis* es distingeixi de *M. juvenisanguis* per la forma de la conquilla, ja que quan es tenen en compte consideracions al·lomètriques, aquestes espècies no presenten diferències significatives; a més, la forma és molt variable en *M. collellensis*, amb alguns exemplars molt similars a *M. juvenisanguis*, però d'altres clarament més esvelts).

Finalment, a banda de l'ornamentació, *M. collellensis* es distingeix de *M. simoniana* i de *M. mugae* sp. nov. per les seves dimensions superiors (longitud, amplada, altura de l'última volta, i número de voltes), pel fet de presentar les sutures menys inclinades, pel fet de presentar una densitat d'estriació inferior (especialment comparat amb *M. simoniana*), pel fet de presentar voltes més convexes, pel fet de presentar el llavi extern de l'obertura més prominent, pel fet de presentar les sutures més profundes, pel fet de presentar el sinul molt acusat, pel fet de presentar el peristoma molt expandit i força reflectit a

Taula 2. Caràcters qualitius dels tàxons d'Albanyà i altres espècies de *Moitessieria*.

Caràcter	Tàxon			
	<i>M. mugae</i>	<i>M. massoti</i>	<i>M. simoniana</i>	<i>M. servaini</i>
A	1	1	1	1
B	1	1	1	1
C	2	2	2	2
D	2	3	2	2
E	2	2	2	2
F	1	1	1	2
G	1	1	1	1
H	4	3-4	3	3
I	3	3	3	3
J	1	2	1	1
K	1	1-2	2	2
L	1	1	1	3

Caràcter	Tàxon		
	<i>M. collellensis</i>	<i>M. ollerii</i>	<i>M. juvenisanguis</i>
A	2	1	2
B	2-3	1	3
C	3	2	3
D	1	2	1
E	2	1	2
F	2	2	2
G	2	1	2
H	2-3	3	2-3
I	1	3	1
J	2	1	2
K	3	1	3
L	2	2	2

Abreviatures: A = Conicitat de la conquilla (1: Subcilíndrica; 2: Cònico-cilíndrica); B = Robustesa de la conquilla (1: Esvelta; 2: Mitjanament robusta; 3: Robusta); C = Voltes (1: Planes; 2: Plano-convexes; 3: Convexes); D = Llavi extern (1: Prominent; 2: Poc prominent; 3: No prominent); E = Última volta (1: Inflada; 2: No inflada); F = Sutura (1: Superficial; 2: Profunda); G = Símul (1: Poc acusat; 2: Molt acusat); H = Peristoma (1: Molt separat de la zona parietal; 2: Poc separat; 3: Adherit; 4: Molt adherit); I = Peristoma (1: Molt expandit; 2: Poc expandit; 3: Gens expandit); J = Peristoma (1: Poc reflectit a nivell columel·lar; 2: Força reflectit); K = Umbilic (1: Obliterat; 2: Estret; 3: Ample); L = Ornamentació de la teleoconquilla (1: Reticle de depressions quadrangulars poc marcat; 2: Reticle ben marcat; 3: Puntejadures disposades espiralment).

Taula 3. Equacions al·lomètriques corresponents a les rectes de regressió d'amplada respecte longitud, per a les dues noves espècies descrites d'Albanyà i les espècies més properes.

Tàxon	N	r	SEE	Pendent	95% CI		Constant	95% CI	
<i>M. mugae</i>	34	0.821	0.051	0,780	0,585	0,975	-0,999	-1,121	-0,877
<i>M. collellensis</i>	261	0.429	0.091	0,396	0,294	0,497	-0,390	-0,469	-0,310
<i>M. c. (forma típica)</i>	164	0.723	0.064	0,774	0,659	0,888	-0,739	-0,833	-0,644
<i>M. c. (forma robusta)</i>	78	0.696	0.081	0,804	0,615	0,994	-0,597	-0,727	-0,468
<i>M. massoti</i>	30	0.612	0.065	0,707	0,354	1,061	-0,892	-1,071	-0,713
<i>M. ollerii</i>	15	0.839	0.085	0,836	0,512	1,160	-0,967	-1,207	-0,726
<i>M. juvenisanguis</i>	24	0.710	0.077	0,999	0,558	1,429	-0,663	-0,884	-0,442
<i>M. simoniana</i>	24	0.526	0.054	0,599	0,171	1,027	-0,620	-0,902	-0,339

Nota: La variable dependent (y) és ln Amplada (mm), i la variable independent (x) és ln Longitud.

Abreviatures: N=Mida mostral; r=Coefficient de correlació; SEE=Error estàndard de l'estimació; CI=Interval de confiança del 95%.

nivell columel·lar, pel fet de presentar l'umbilic molt obert (en comptes d'estret, com en *M. simoniana*, o obliterat, com en *M. mugae* sp. nov.). També es distingeix de *M. mugae* (però no de *M. simoniana*) pel fet de presentar una conquilla més cònica i més ampla en relació a la llargada (índex longitud/amplada inferior), i pel fet de

presentar el vorell superior del peristoma menys adherit a la zona parietal.

COMPARACIONS MORFOLÒGIQUES I BIOMETRIA

Freqüència dels tàxons.—Una mostra aleatòria de més de 200 exemplars va

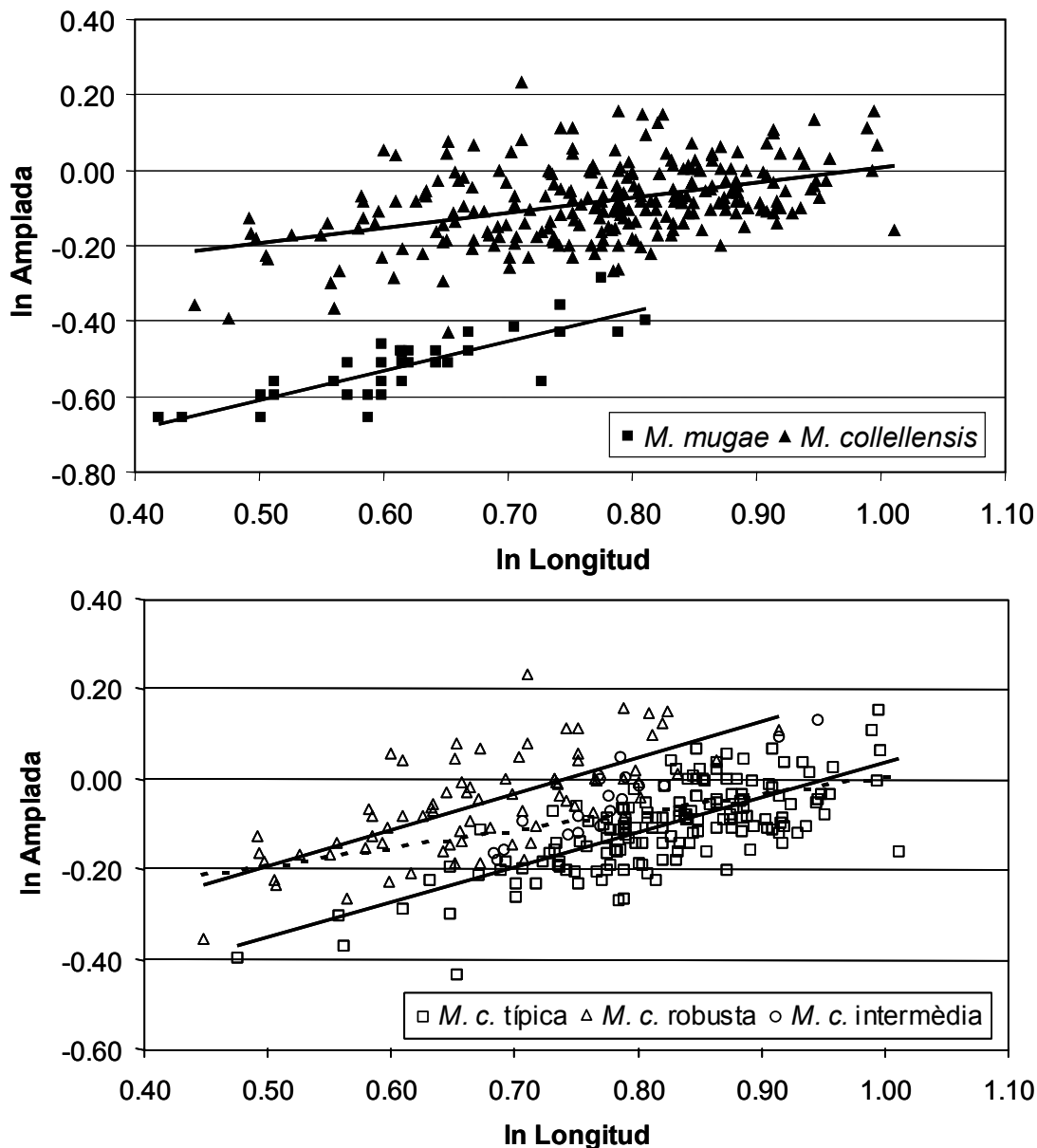


Figura 8. Representació al·lomètrica de la relació entre l'amplada i longitud per als espècimens d'Albanyà. En el gràfic superior es representen les dues noves espècies per separat, amb les seves respectives rectes de regressió, mentre que en el gràfic inferior es representen per separat els exemplars típics i els exemplars més robustos de *M. collellensis*, així com les formes intermèdies (la línia de punts correspon a la regressió pel conjunt de tots els exemplars de *M. collellensis*).

mostrar que *M. mugae* sp. nov., a la tanatocenosi estudiada, és molt rara en comparació amb *M. collellensis* sp. nov., representant només entre l'1 i el 2% del total d'exemplars recollits a la Font d'en Collell. Pel que fa a *M. collellensis*, en la mostra aleatòria la forma "típica" (moderadament robusta) de la nova espècie (Figures 4C i 4G) inclogué més del 50% dels exemplars, mentre que una mica més d'un quart correspongueren a la forma més robusta (Figures 4D i 4H); aproximadament un 10% dels exemplars, però, correspongueren a formes intermèdies entre totes dues, mentre que el

10% restant correspongué a formes atípiques, ja sigui molt estretes o molt estirades (Figures 4B i 4F), però en tot cas clarament distingibles de *M. mugae* per la resta de caràcters morfològics i morfomètrics, que foren essencialment coincidents amb *M. collellensis* (umbilic ample, sínul marcat, sutures poc inclinades, voltes marcadament convexes, etc.).

Comparacions morfològiques.—A la Taula 2 es resumeixen els estats dels caràcters qualitius per a les dues noves espècies d'Albanyà i les espècies de *Moitessieria* més similars. Es pot apreciar

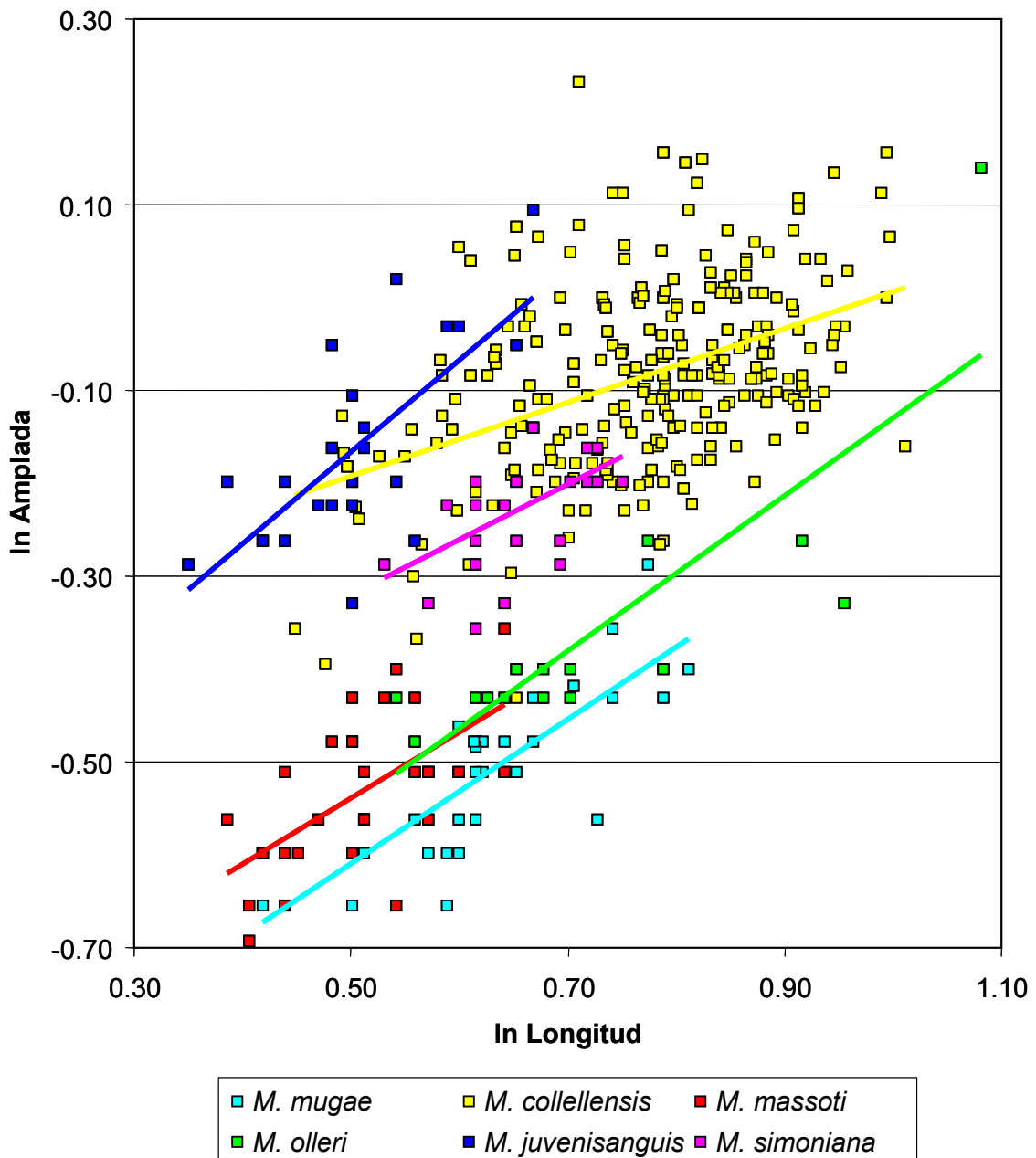


Figura 9. Representació al·lomètrica de la relació entre l'amplada i longitud per a les dues noves espècies d'Albanyà, comparades amb les espècies prèviament descrites més similars.

que *M. mugae* és molt similar a *M. massoti*, *M. simoniana* i *M. servaini*, distingint-se de cadascuna d'aquestes espècies per uns pocs caràcters qualitius. *M. collellensis*, en canvi, només s'assembla a *M. juvenisanguis*, amb la qual és pràcticament idèntica pel que fa als caràcters qualitius representants a la Taula 2, mentre que en canvi és clarament diferent de *M. oleri*, amb la qual coincideix en l'ornamentació de la teleoconquilla i poca cosa més. Cal destacar que l'estat del caràcter B (robustesa de la conquilla) és variable en els dos morfotips més abundants de *M. collellensis*: hi ha un morfotip mitjanament robust, que és el més freqüent dins de la

població i que podria considerar-se el "típic"; mentre que un altre morfotip, menys freqüent tot i que relativament abundant, és més robust (relativament més ample), i per tant s'assembla més a *M. juvenisanguis*. La frontera entre aquests morfotips, tanmateix, no és gens clara, i de fet existeixen abundants formes intermèdies entre totes dues formes; reprendrem aquesta problemàtica en l'apartat de comparacions mètriques i en l'apartat d'al·lometria.

Comparacions al·lomètriques.—Les regressions al·lomètriques d'amplada respecte longitud, que permeten comparar la forma de la conquilla entre els diversos

tàxons, tot avaluant alhora la mida absoluta, i eliminant els efectes del canvi de forma degut merament al canvi de mida, s'han representat a les Figures 8 i 9. Les rectes de regressió corresponents es presenten a la Taula 3; totes les regressions, així com els pendents i els talls amb l'eix d'ordenades, foren significatius amb $p < 0.001$.

En primer lloc, s'observa una al·lometria negativa (pendent inferior a 1), de tal manera que en les dues noves espècies descrites d'Albanyà, l'amplada augmenta en funció de la longitud, però no de forma proporcional. Això s'ha de tenir en compte a l'hora d'interpretar les diferències pel que fa a l'índex longitud/amplada, ja que els exemplars més llargs tendiran a tenir un índex major, simplement pel fet que l'índex no pot tenir en compte la variació al·lomètrica (és a dir, el canvi de forma degut simplement al canvi de mida). Sigui com sigui, es pot observar (Figura 8, superior) que els núvols de punts corresponents a les dues noves espècies se separen perfectament. Així, *M. collellensis* no només assoleix dimensions absolutes majors pel que fa a la longitud (tot i que amb un elevat grau de solapament), sinó que la seva amplada relativa a la longitud, quan es tenen en compte les consideracions al·lomètriques pertinents, és molt superior, fins a l'extrem que l'amplada absoluta pràcticament ni tan sols se solapa.

L'ANCOVA mostra que hi ha diferències estadísticament significatives entre les rectes de regressió de *M. mugae* i *M. collellensis* pel que fa al pendent al·lomètric ($F=4.932$, $p=0.027$), tot i que amb un nivell de significació només inferior al 0.05. Si assumíssim igualtat de pendents, en qualsevol cas, les diferències en el tall amb l'eix d'ordenades serien estadísticament molt significatives ($F=30.297$, $p < 0.001$).

No és estrany que es trobin diferències en els pendents al·lomètrics entre totes dues espècies, ja que el valor de *M. collellensis* és molt baix, tant en comparació amb *M. mugae* com amb la resta d'espècies incloses en la comparació (Taula 3); una possible interpretació seria que el núvol de punts de *M. collellensis*, malgrat la seva aparent uniformitat, inclogués dos tàxons diferents amb pendents més elevats. Aquesta interpretació es veu en part confirmada

quan es calculen les regressions separatament per a cadascun dels dos morfotips més abundants de *M. collellensis* separats de visu (excloent aquells individus que no es poden assignar clarament a cap dels dos morfotips). Les dues rectes de regressió resultants (Figura 8, inferior; Taula 3) presenten un pendent similar entre si, però superior respecte del pendent que s'obté quan es calcula la recta pel conjunt d'exemplars de *M. collellensis*. Tanmateix, es pot apreciar que el grau de solapament és notable, malgrat que els exemplars dubtosos (un total de 19) s'han exclòs del còmput. A més, tot i que el valor del tall amb ordenades és diferent, l'interval del 95% de confiança se solapa en gran mesura, indicant que les diferències entre les dues rectes de regressió no són estadísticament significatives. Això es veu confirmat pels resultats de l'ANCOVA, que no mostren diferències ni en el pendent al·lomètric ($F=0.085$, $p=0.771$) ni tampoc en el tall amb l'eix d'ordenades ($F=3.367$, $p=0.068$), encara que en aquest segon cas per ben poc. Tot plegat, suggereix que la possible separació de *M. collellensis* en diversos morfotips diferents és en gran part un artefacte generat per l'observador, i que malgrat existir una gran variabilitat pel que fa a l'amplada relativa, no hi ha una separació clara entre totes dues formes.

Quan es comparen les regressions al·lomètriques de *M. mugae* i *M. collellensis* amb la resta d'espècies, s'observa que *M. mugae* destaca per la seva baixa amplada relativa, similar però inclús inferior a *M. massoti* (que presenta un rang de mida similar, lleugerament més petit) i *M. ollerii* (que presenta un rang de mides clarament superior, per bé que parcialment solapat). Quant a *M. collellensis*, aquesta espècie destaca per la seva gran amplada relativa, comparable només amb *M. juvenisanguis* (que presenta un rang de mida inferior), i parcialment solapat amb *M. simoniana* (que, tanmateix, no només presenta un rang de mida també inferior, sinó que presenta una amplada relativa mitjana inferior tant a *M. collellensis* com a *M. juvenisanguis*, per bé que superior a *M. massoti*, *M. ollerii* i, sobretot, *M. mugae*).

Comparacions morfomètriques i ANOVA.—A la Taula 4 s'han resumit els estadístics bàsics per a cadascuna de les variables numèriques emprades, tant pel que fa a les espècies descrites en aquest treball, com a les espècies més properes;

a les Taules 5 i 6 s'hi han representat els resultats de l'ANOVA. Els valors mitjans per a cada variable i espècie s'han representat a la Figura 10. Es pot observar que, per a cadascuna de les variables emprades, hi ha algunes comparacions entre parells d'espècies que no són significatives (la qual

cosa no significa que no hi pugui haver solapament en els rangs màxims i mínims, però sí que la major part dels exemplars de cadascuna de les espècies en qüestió no se solapen, i que per tant les mitjanes mostren diferències estadísticament significatives).

Taula 4. Estadístics per a cadascuna de les variables mètriques emprades.

LONGITUD (mm)								
Tàxon	N	Mitjana	SD	SE	CI		Mín	Màx
<i>M. mugae</i>	34	1,86	0,17	0,03	1,80	1,92	1,52	2,25
<i>M. collellensis</i>	261	2,19	0,23	0,01	2,16	2,21	1,56	2,75
<i>M. massoti</i>	30	1,66	0,12	0,02	1,61	1,70	1,47	1,90
<i>M. servaini</i>	30	1,64	0,11	0,02	1,59	1,68	1,42	1,90
<i>M. oleri</i>	15	2,09	0,34	0,09	1,90	2,28	1,72	2,95
<i>M. juvenisanguis</i>	24	1,66	0,13	0,03	1,60	1,71	1,42	1,95
<i>M. simoniana</i>	24	1,93	0,10	0,02	1,89	1,97	1,70	2,12
AMPLADA (mm)								
Tàxon	N	Mitjana	SD	SE	CI		Mín	Màx
<i>M. mugae</i>	34	0,60	0,05	0,01	0,58	0,62	0,52	0,75
<i>M. collellensis</i>	261	0,93	0,09	0,01	0,91	0,94	0,65	1,26
<i>M. massoti</i>	30	0,59	0,05	0,01	0,57	0,60	0,50	0,70
<i>M. servaini</i>	30	0,64	0,03	0,01	0,63	0,66	0,57	0,72
<i>M. oleri</i>	15	0,71	0,13	0,03	0,64	0,78	0,62	1,15
<i>M. juvenisanguis</i>	24	0,85	0,09	0,02	0,81	0,89	0,72	1,10
<i>M. simoniana</i>	24	0,80	0,05	0,01	0,78	0,82	0,70	0,87
NÚMERO DE VOLTES (voltes)								
Tàxon	N	Mitjana	SD	SE	CI		Mín	Màx
<i>M. mugae</i>	31	6,31	0,45	0,08	6,15	6,48	5,50	7,00
<i>M. collellensis</i>	55	7,01	0,85	0,12	6,78	7,24	5,00	8,50
<i>M. massoti</i>	30	5,68	0,31	0,06	5,56	5,80	5,20	6,30
<i>M. servaini</i>	30	5,86	0,33	0,06	5,73	5,98	5,30	6,50
<i>M. oleri</i>	14	6,40	0,65	0,17	6,03	6,77	5,50	7,50
<i>M. juvenisanguis</i>	24	5,34	0,30	0,06	5,21	5,46	4,50	6,00
<i>M. simoniana</i>	23	6,19	0,18	0,04	6,11	6,26	6,00	6,50
ALTURA DE L'ÚLTIMA VOLTA (mm)								
Tàxon	N	Mitjana	SD	SE	CI		Mín	Màx
<i>M. mugae</i>	31	0,82	0,06	0,01	0,80	0,84	0,72	0,97
<i>M. collellensis</i>	55	0,99	0,08	0,01	0,97	1,02	0,77	1,20
<i>M. massoti</i>	30	0,78	0,05	0,01	0,77	0,80	0,70	0,87
<i>M. servaini</i>	30	0,79	0,04	0,01	0,78	0,81	0,70	0,85
<i>M. oleri</i>	14	0,90	0,10	0,03	0,85	0,96	0,82	1,12
<i>M. juvenisanguis</i>	24	0,83	0,07	0,02	0,80	0,86	0,75	1,05
<i>M. simoniana</i>	23	0,85	0,04	0,01	0,84	0,87	0,80	0,95
INCLINACIÓ DE LES SUTURES (graus)								
Tàxon	N	Mitjana	SD	SE	CI		Mín	Màx
<i>M. mugae</i>	31	17,90	1,67	0,30	17,29	18,51	14,50	21,00
<i>M. collellensis</i>	55	13,39	2,27	0,31	12,78	14,00	9,00	19,50
<i>M. massoti</i>	30	19,70	2,39	0,44	18,81	20,59	14,00	25,50
<i>M. servaini</i>	30	16,88	2,11	0,39	16,09	17,67	12,50	20,50
<i>M. oleri</i>	14	18,79	1,75	0,47	17,77	19,80	15,50	21,50
<i>M. juvenisanguis</i>	24	10,88	2,20	0,45	9,94	11,81	5,00	14,50
<i>M. simoniana</i>	23	16,00	1,90	0,40	15,18	16,82	12,00	19,50

Taula 4. (Continuació)

DENSITAT D'ESTRIACIÓ (estries/mm)								
Tàxon	N	Mitjana	SD	SE	CI		Min	Màx
<i>M. mugae</i>	9	56,12	6,30	2,10	51,27	60,97	46,67	67,57
<i>M. collellensis</i>	65	46,87	5,56	0,69	45,49	48,25	36,00	66,67
<i>M. massoti</i>	28	80,23	9,64	1,82	76,49	83,97	65,00	105,71
<i>M. servaini</i>	26	69,31	5,15	1,01	67,23	71,39	56,76	78,57
<i>M. ollerí</i>	20	76,28	10,82	2,42	71,21	81,34	53,85	100,00
<i>M. juvenisanguis</i>	29	69,79	7,97	1,48	66,76	72,82	57,78	86,67
<i>M. simoniana</i>	11	75,44	8,06	2,43	70,03	80,85	66,67	86,67
ÍNDEX LONGITUD/AMPLADA								
Tàxon	N	Mitjana	SD	SE	CI		Min	Màx
<i>M. mugae</i>	34	3,12	0,17	0,03	3,06	3,18	2,89	3,63
<i>M. collellensis</i>	261	2,38	0,26	0,02	2,34	2,41	1,61	3,22
<i>M. massoti</i>	30	2,83	0,19	0,04	2,76	2,90	2,54	3,31
<i>M. servaini</i>	30	2,55	0,16	0,03	2,49	2,61	2,31	3,09
<i>M. ollerí</i>	15	2,97	0,26	0,07	2,83	3,12	2,57	3,61
<i>M. juvenisanguis</i>	24	1,95	0,15	0,03	1,89	2,01	1,69	2,30
<i>M. simoniana</i>	24	2,42	0,14	0,03	2,36	2,48	2,24	2,67
RESIDU AL·LOMÈTRIC D'AMPLADA RELATIVA (Referència <i>M. collellensis</i>)								
Tàxon	N	Mitjana	SD	SE	CI		Min	Màx
<i>M. mugae</i>	34	-0,37	0,06	0,01	-0,39	-0,35	-0,50	-0,20
<i>M. collellensis</i>	261	0,00	0,09	0,01	-0,01	0,01	-0,30	0,34
<i>M. massoti</i>	30	-0,35	0,07	0,01	-0,37	-0,32	-0,48	-0,22
<i>M. servaini</i>	30	-0,25	0,05	0,01	-0,26	-0,23	-0,40	-0,17
<i>M. ollerí</i>	15	-0,26	0,11	0,03	-0,32	-0,20	-0,32	0,10
<i>M. juvenisanguis</i>	24	0,03	0,09	0,02	-0,01	0,06	-0,14	0,22
<i>M. simoniana</i>	24	-0,10	0,05	0,01	-0,12	-0,07	-0,21	-0,01
RESIDU AL·LOMÈTRIC D'AMPLADA RELATIVA (Referència <i>M. mugae</i>)								
Tàxon	N	Mitjana	SD	SE	CI		Min	Màx
<i>M. mugae</i>	34	0,00	0,05	0,01	-0,02	0,02	-0,13	0,11
<i>M. collellensis</i>	261	0,31	0,10	0,01	0,30	0,32	0,05	0,68
<i>M. massoti</i>	30	0,07	0,06	0,01	0,05	0,10	-0,08	0,18
<i>M. servaini</i>	30	0,17	0,05	0,01	0,15	0,19	0,00	0,25
<i>M. ollerí</i>	15	0,07	0,08	0,02	0,03	0,12	-0,07	0,30
<i>M. juvenisanguis</i>	24	0,44	0,08	0,02	0,41	0,48	0,28	0,60
<i>M. simoniana</i>	24	0,26	0,05	0,01	0,24	0,28	0,16	0,34

Abreviatures: N=Mida mostral; SD=Desviació estàndard; SE=Error estàndard; CI=Interval de confiança del 95%; Màx=Màxim; Min=Mínim.

Taula 5. Resultats generals de l'anàlisi de la variància (ANOVA): estadístic (F) i significació (p).

Variable	F	p
Longitud	74,334	<0,001
Amplada	168,225	<0,001
Densitat	98,806	<0,001
Número de voltes	37,305	<0,001
Altura de l'última volta	50,879	<0,001
Inclinació de les sutures	62,224	<0,001
Índex longitud/amplada	94,301	<0,001
Residu al·lomètric d'amplada relativa (referència <i>M. collellensis</i>)	195,821	<0,001
Residu al·lomètric d'amplada relativa (referència <i>M. mugae</i>)	119,398	<0,001

Si ens fixem en les espècies d'Albanyà, veurem que no només les dues espècies descrites són molt diferents entre si (mostren diferències significatives per a

totes i cadascuna de les variables morfomètriques mesurades), sinó també que ambdues espècies poden distingir-se, mitjançant diversos caràcters quantitatius

(tant mètrics com de forma), de les espècies properes que s'han inclòs en la

comparació. Així, *M. mugae* presenta una longitud comparable a *M. simoniana*,

Taula 6. Resultats particulars de l'anàlisi de la variància (ANOVA), mostrant la significació de les comparacions post-hoc per parelles (mètode Bonferroni).

LONGITUD (mm)						
	<i>M. mugae</i>	<i>M. collellensis</i>	<i>M. massoti</i>	<i>M. servaini</i>	<i>M. oleri</i>	<i>M. juvenisanguis</i>
<i>M. collellensis</i>	***					
<i>M. massoti</i>	**	***				
<i>M. servaini</i>	***	***	NS			
<i>M. oleri</i>	*	NS	***	***		
<i>M. juvenisanguis</i>	**	***	NS	NS	***	
<i>M. simoniana</i>	NS	***	***	***	NS	***
AMPLADA (mm)						
	<i>M. mugae</i>	<i>M. collellensis</i>	<i>M. massoti</i>	<i>M. servaini</i>	<i>M. oleri</i>	<i>M. juvenisanguis</i>
<i>M. collellensis</i>	***					
<i>M. massoti</i>	NS	***				
<i>M. servaini</i>	NS	***	NS			
<i>M. oleri</i>	**	***	***	NS		
<i>M. juvenisanguis</i>	***	**	***	***	***	
<i>M. simoniana</i>	***	***	***	***	*	NS
NÚMERO DE VOLTES (voltes)						
	<i>M. mugae</i>	<i>M. collellensis</i>	<i>M. massoti</i>	<i>M. servaini</i>	<i>M. oleri</i>	<i>M. juvenisanguis</i>
<i>M. collellensis</i>	***					
<i>M. massoti</i>	***	***				
<i>M. servaini</i>	*	***	NS			
<i>M. oleri</i>	NS	**	**	*		
<i>M. juvenisanguis</i>	***	***	NS	*	***	
<i>M. simoniana</i>	NS	***	*	NS	NS	***
ALTURA DE L'ÚLTIMA VOLTA (mm)						
	<i>M. mugae</i>	<i>M. collellensis</i>	<i>M. massoti</i>	<i>M. servaini</i>	<i>M. oleri</i>	<i>M. juvenisanguis</i>
<i>M. collellensis</i>	***					
<i>M. massoti</i>	NS	***				
<i>M. servaini</i>	NS	***	NS			
<i>M. oleri</i>	**	***	***	*		
<i>M. juvenisanguis</i>	NS	***	NS	NS	*	
<i>M. simoniana</i>	NS	***	**	*	NS	NS
INCLINACIÓ DE LES SUTURES (graus)						
	<i>M. mugae</i>	<i>M. collellensis</i>	<i>M. massoti</i>	<i>M. servaini</i>	<i>M. oleri</i>	<i>M. juvenisanguis</i>
<i>M. collellensis</i>	***					
<i>M. massoti</i>	*	***				
<i>M. servaini</i>	NS	***	***			
<i>M. oleri</i>	NS	***	NS	NS		
<i>M. juvenisanguis</i>	***	***	***	***	***	
<i>M. simoniana</i>	*	***	***	NS	**	***
DENSITAT D'ESTRIACIÓ (estries/mm)						
	<i>M. mugae</i>	<i>M. collellensis</i>	<i>M. massoti</i>	<i>M. servaini</i>	<i>M. oleri</i>	<i>M. juvenisanguis</i>
<i>M. collellensis</i>	*					
<i>M. massoti</i>	***	***				
<i>M. servaini</i>	***	***	***			
<i>M. oleri</i>	***	***	NS	*		
<i>M. juvenisanguis</i>	***	***	***	NS	NS	
<i>M. simoniana</i>	***	***	NS	NS	NS	NS

Taula 6. (Continuació)

ÍNDEX LONGITUD/AMPLADA						
	<i>M. mugae</i>	<i>M. collellensis</i>	<i>M. massoti</i>	<i>M. servaini</i>	<i>M. ollerii</i>	<i>M. juvenisanguis</i>
<i>M. collellensis</i>	***					
<i>M. massoti</i>	***	***				
<i>M. servaini</i>	***	**	***			
<i>M. ollerii</i>	NS	***	NS	***		
<i>M. juvenisanguis</i>	***	***	***	***	***	
<i>M. simoniana</i>	***	NS	***	NS	***	***
RESIDU AL·LOMÈTRIC D'AMPLADA RELATIVA (Referència <i>M. collellensis</i>)						
	<i>M. mugae</i>	<i>M. collellensis</i>	<i>M. massoti</i>	<i>M. servaini</i>	<i>M. ollerii</i>	<i>M. juvenisanguis</i>
<i>M. collellensis</i>	***					
<i>M. massoti</i>	NS	***				
<i>M. servaini</i>	***	***	***			
<i>M. ollerii</i>	***	***	*	NS		
<i>M. juvenisanguis</i>	***	NS	***	***	***	
<i>M. simoniana</i>	***	***	***	***	***	***
RESIDU AL·LOMÈTRIC D'AMPLADA RELATIVA (Referència <i>M. mugae</i>)						
	<i>M. mugae</i>	<i>M. collellensis</i>	<i>M. massoti</i>	<i>M. servaini</i>	<i>M. ollerii</i>	<i>M. juvenisanguis</i>
<i>M. collellensis</i>	***					
<i>M. massoti</i>	*	***				
<i>M. servaini</i>	***	***	***			
<i>M. ollerii</i>	NS	***	NS	**		
<i>M. juvenisanguis</i>	***	***	***	***	***	
<i>M. simoniana</i>	***	NS	***	**	***	***

Abreviatures: NS: No significatiu; *: Significatiu amb $p < 0.05$; ** Significatiu amb $p < 0.01$; i ***: Significatiu amb $p < 0.001$.

essent més curta que *M. collellensis* i *M. ollerii*, però més llarga que *M. massoti*, *M. servaini* i *M. juvenisanguis*; pel que fa a l'amplada, *M. mugae* és molt estreta, essent més petita que tota la resta excepte *M. massoti* i *M. servaini*, amb les quals és comparable; el número de voltes de *M. mugae* és inferior a *M. collellensis*, comparable a *M. ollerii* i *M. simoniana*, i superior a *M. massoti*, *M. servaini* i sobretot *M. juvenisanguis*; respecte l'altura de l'última volta, aquesta espècie només mostra diferències significatives respecte de *M. collellensis*, que presenta un número de voltes clarament superior; la inclinació de les sutures en *M. mugae* és superior a *M. collellensis* i *M. juvenisanguis*, i en menor mesura a *M. simoniana*, mentre que és lleugerament inferior a *M. massoti*, i comparable a la resta; la densitat d'estriació en *M. mugae* és molt baixa, essent clarament inferior a la resta, excepte *M. collellensis*, que presenta una densitat encara més petita (de forma estadísticament significativa); pel que fa a l'índex longitud/amplada, és superior al de tota la resta de tàxons estudiats, la qual cosa significa que *M. mugae* és l'espècie que mostra una menor amplada relativa

(fins i tot tenint en compte l'al·lometria), juntament amb *M. ollerii* (amb la qual no mostra diferències significatives).

Quant a *M. collellensis*, presenta una longitud superior a tota la resta excepte *M. ollerii*, la qual seria comparablement llarga; l'amplada relativa seria superior a tota la resta sense excepció, incloent *M. juvenisanguis*, que seria l'espècie més similar a aquest respecte, mentre que el número de voltes i l'altura de l'última volta serien trets encara més distintius, distingint clarament *M. collellensis* de tota la resta d'espècies estudiades, que presentarien valors menors; la inclinació de les sutures de *M. collellensis* també és molt característica, distingint-se de tota la resta per una inclinació molt baixa, excepte en el cas de *M. juvenisanguis*, en què la inclinació de les sutures és encara més baixa; la densitat d'estriació, per contra, permet distingir clarament *M. collellensis* de tota la resta d'espècies, les quals (incloent *M. juvenisanguis*) mostren una densitat d'estriació molt superior, essent *M. mugae* l'espècie que més s'assembla a *M. collellensis*; l'índex longitud/amplada de *M. collellensis* és baix (comparable a *M.*

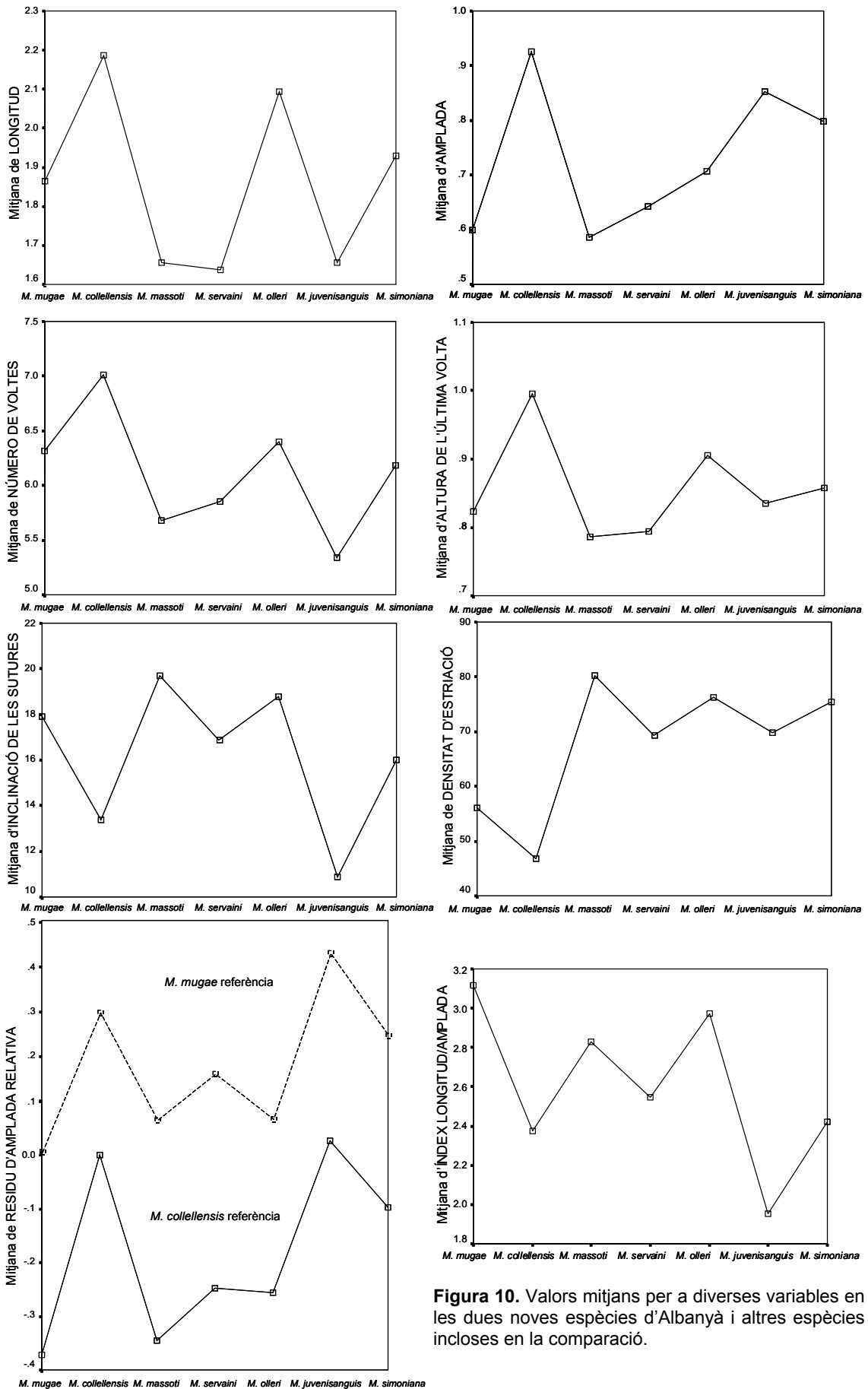


Figura 10. Valors mitjans per a diverses variables en les dues noves espècies d'Albanyà i altres espècies incloses en la comparació.

Taula 7. Resultats de l'anàlisi de components principals, realitzat a partir de dades de *M. mugae*, *M. collellensis*, *M. massoti*, *M. ollerii*, *M. juvenisanguis* i *M. simoniana*.

	Funció canònica				
	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5
Autovalors (<i>eigenvalues</i>) inicials	3,131	1,312	0.374	0.136	0.048
% de la variància	62,614	26,234	7.483	2.714	0.955
% acumulat	62,614	88,848	96.331	99.045	100
Matriu de components					
Variable	PC1		PC2		
Número de voltes	0,695		0,637		
Longitud	0,885		0,432		
Amplada	0,868		-0,399		
Altura de l'última volta	0,900		-0,079		
Inclinació de les sutures	-0,549		0,744		
Matriu de coeficients					
Variable	PC1		PC2		
Número de voltes	0,222		0,486		
Longitud	0,283		0,330		
Amplada	0,277		-0,304		
Altura de l'última volta	0,287		-0,060		
Inclinació de les sutures	-0,175		0,567		

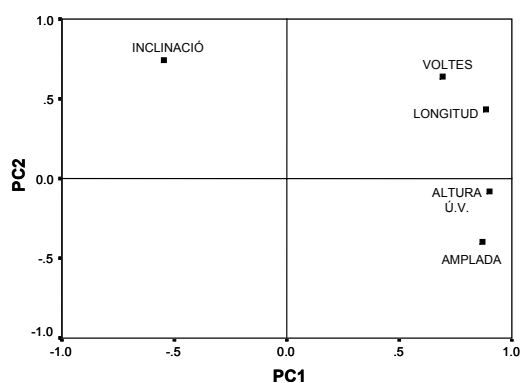
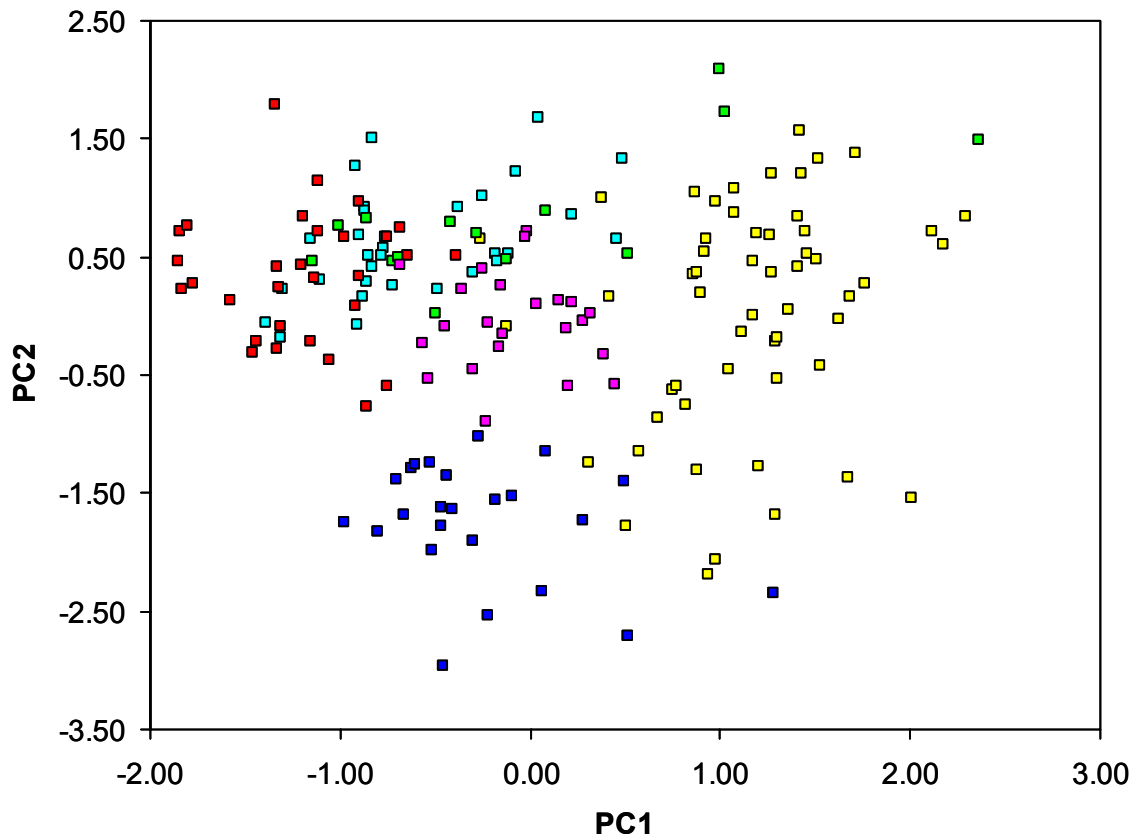


Figura 11. Contribució de cadascuna de les variables emprades en el PCA per al càlcul dels dos PC extrems.

simoniana), especialment quan es compara amb *M. mugae* i *M. ollerii*, però major que en *M. juvenisanguis*, que és l'espècie que presenta un índex més baix; l'ús de residus al·lomètrics confirma que *M. collellensis* presenta una conquilla notablement robusta, però mostra que l'espècie que més s'hi assembla, quan es tenen en compte els canvis de forma associats a la mida, és *M. juvenisanguis*, respecte de la qual no mostra diferències significatives quan s'utilitza la recta de regressió de *M. collellensis* per calcular els residus al·lomètrics; en canvi, quan es tenen en compte les consideracions al·lomètriques, *M. collellensis* presenta una major robustesa que *M. simoniana*.

Pel que fa a l'existència de dos

morfotips en *M. collellensis*, tal com es discutia a l'apartat d'al·lomètria, quan es comparen exemplars clarament atribuïbles a un o altre morfotip, es troben diferències significatives per a les diverses variables quantitatives estudiades, excepte la densitat d'estriació, que és idèntica (unes 47 estries/volta de mitjana). Així, el morfotip robust tendeix a ser més curt (longitud sobre 2.0 mm en comptes de 2.3 mm) i una mica més ample (amplada més propera a 1.0 mm que a 0.9 mm), així com a presentar un número de voltes inferior (6-6¼ en comptes de 7¼-7¾, és a dir, més d'una volta menys), i una inclinació de les sutures lleugerament inferior (11-13° en comptes de 13-15°), i una amplada relativa (en termes al·lomètrics) superior, amb un índex longitud/amplada clarament menor (2,1-2,2 en comptes de 2,5-2,6). La magnitud de les diferències és però relativament menor quan es comparen tots dos morfotips amb *M. juvenisanguis*, l'espècie més propera, la qual és molt més curta, més estreta, té un número inferior de voltes, les sutures una mica menys inclinades, i una densitat d'estriació molt superior respecte de tots dos morfotips. A més, tal i com ja discutíem a l'apartat anterior, les diferències pel que fa a l'amplada relativa (la diferència més evident entre tots dos morfotips) es dilueixen en gran mesura quan s'inclou una mostra més gran d'exemplars i no s'exclouen els espècimens de morfologia intermèdia (no



■ *M. mugae* ■ *M. collellensis* ■ *M. massoti*
 ■ *M. oleri* ■ *M. juvenisanguis* ■ *M. simoniana*

Figura 12. Representació del segon component principal (PC2) respecte del primer (PC1), corresponents al PCA de la Taula 7. En diferents colors s'han representat les diferents espècies incloses a l'anàlisi.

Taula 8. Resultats de l'anàlisi discriminant duta a terme només amb espècies prèviament descrites.

	Funció canònica		
	CA1	CA2	CA3
Autovalor (<i>eigenvalue</i>)	5,715	1,138	0,316
% de la variància	79,7	15,9	4,4
% acumulat	79,7	95,6	100
Correlació canònica	0,923	0,730	0,490
Coeficients estandarditzats de les funcions canòniques discriminants			
Variable	CA1	CA2	CA3
Número de voltes	-0,555	0,413	1,694
Longitud	1,499	0,780	-2,249
Amplada	-1,265	0,298	0,951
Altura de l'última volta	0,022	-0,588	-0,018
Inclinació de les sutures	0,430	-0,167	0,490
Valors de les funcions canòniques en els centroides			
Tàxon	CA1	CA2	CA3
<i>M. massoti</i>	1,975	-1,161	0,155
<i>M. oleri</i>	2,543	1,371	-0,884
<i>M. juvenisanguis</i>	-3,433	-0,410	-0,381
<i>M. simoniana</i>	-0,541	1,107	0,732

atribuïbles clarament a cap dels dos morfotips). Tot plegat, duu a pensar que les

diferències observades en el si de *M. collellensis* no tenen validesa taxonòmica, i

podrien ser en gran mesura artificialment generades pels observadors, en separar exemplars extrems en direccions oposades dins del continu de la població.

Comparacions multivariades.—A la Taula 7 es presenten els resultants de l'anàlisi de components principals. Es varen extreure els dos primers components (PC1 i PC2), els quals expliquen, respectivament, el 63 i el 26% de la variància (89% en total). A la Figura 11 es pot avaluar gràficament la contribució de cadascuna de les variables emprades (longitud, amplada, número de voltes, altura de l'última volta i inclinació de les sutures) en cadascun dels dos components principals emprats, mentre que a la Figura 12 es pot veure la situació dels diversos tàxons inclosos en funció dels dos components principals extrems. Es pot apreciar que hi ha bastant solapament entre les diverses espècies, malgrat que dues espècies, *M. collellensis* i *M. juvenisanguis*, se separen bastant bé de la resta. *M. collellensis* se separa sobretot degut a valor elevats del PC1, degut a la seva mida elevada (tant longitud, com amplada, número de voltes, i altura de l'última volta) i a la seva baixa inclinació de les sutures. *M. juvenisanguis*, en canvi, pel que fa al PC1 només se separa de *M. collellensis* (degut a les dimensions més reduïdes de la primera, tot i tenir també valors molt baixos d'inclinació de les sutures), separant-se de la resta d'espècies gràcies als valors negatius del PC2, deguts principalment a l'elevada amplada de la conquilla en aquest tàxon. *M. collellensis*, per contra, mostra una gran dispersió pel que fa al PC2, indicant que malgrat presentar sempre unes dimensions elevades, l'amplada en relació a la longitud és molt variable. La resta d'espècies se solapen molt, distingint-se conjuntament de *M. collellensis* principalment per les seves dimensions reduïdes, i de *M. juvenisanguis* per la seva menor amplada. Destaca només *M. massoti*, que presenta valors molt negatius pel que fa al PC1, degut principalment als elevats valors d'inclinació de les sutures que presenta aquest tàxon.

A les Taules 8 a 11 i a la Figura 13 es presenten els resultats de les anàlisis discriminants dutes a terme, ja sigui incloent només les espècies prèviament descrites (Taula 8), com incloent també les dues noves espècies descrites a Albanyà (Taula 9). En el primer cas (Taula 8; Figura 13), el primer eix canònic permet separar

M. massoti i *M. ollerii*, per una banda, i en sentit oposat *M. juvenisanguis*, presentant *M. simoniana* uns valors intermedis. La posició similar de *M. massoti* i *M. ollerii* és deguda principalment a l'elevada inclinació de les sutures (en el cas de *M. massoti*) i a l'elevada longitud i elevat número de voltes (en el cas de *M. ollerii*), mentre que la posició totalment oposada de *M. juvenisanguis* és deguda principalment a la seva considerable amplada, juntament amb la curta longitud i restringit número de voltes. El segon eix canònic, en canvi, permet separar *M. ollerii* i *M. simoniana*, d'una banda, de *M. massoti*, per l'altra, presentant *M. juvenisanguis* uns valors intermedis (Figura 13).

Aquesta anàlisi discriminant permet classificar correctament un 93,4% dels casos originals, donant-se només un grau de confusió apreciable en el cas de *M. ollerii*, en què més d'un 20% dels exemplars es classifiquen incorrectament com a *M. massoti* (Taula 10). Quan s'intenta classificar els exemplars d'Albanyà, aquesta anàlisi discriminant classifica la major part dels espècimens de *M. mugae* com *M. massoti* o *M. ollerii* (i en menor mesura *M. simoniana*), ja que de fet el núvol de punts coincideix essencialment amb *M. massoti* i *M. ollerii* pel que fa al primer eix canònic, però ocupa una posició intermèdia entre *M. massoti*, d'una banda, i *M. ollerii* (i *M. simoniana*), de l'altra, pel que fa al segon eix canònic. En el cas de *M. collellensis*, és encara més clar que la nova espècie no coincideix amb cap de les espècies prèviament descrites incloses a l'anàlisi; la major part dels exemplars de *M. collellensis* es classifiquen com *M. simoniana*, i una proporció relativament menor com *M. juvenisanguis*; però tot i que hi ha cert solapament amb totes dues espècies, es pot apreciar que els exemplars de *M. collellensis* es concentren majoritàriament lluny dels centroides de totes dues espècies, mostrant valors intermedis pel que fa al primer eix canònic, i valors molt extrems pel que fa al segon eix canònic, degut sobretot a les seves grans dimensions (longitud, però també número de voltes i amplada), a més de la seva baixa inclinació de les sutures. En el cas de l'anàlisi discriminant que inclou a priori les dues noves espècies d'Albanyà (Taula 9; Figura 13), es classifiquen correctament un 83,1% del casos (Taula 11). Aproximadament un 75% dels exemplars de *M. mugae* es classifiquen correctament,

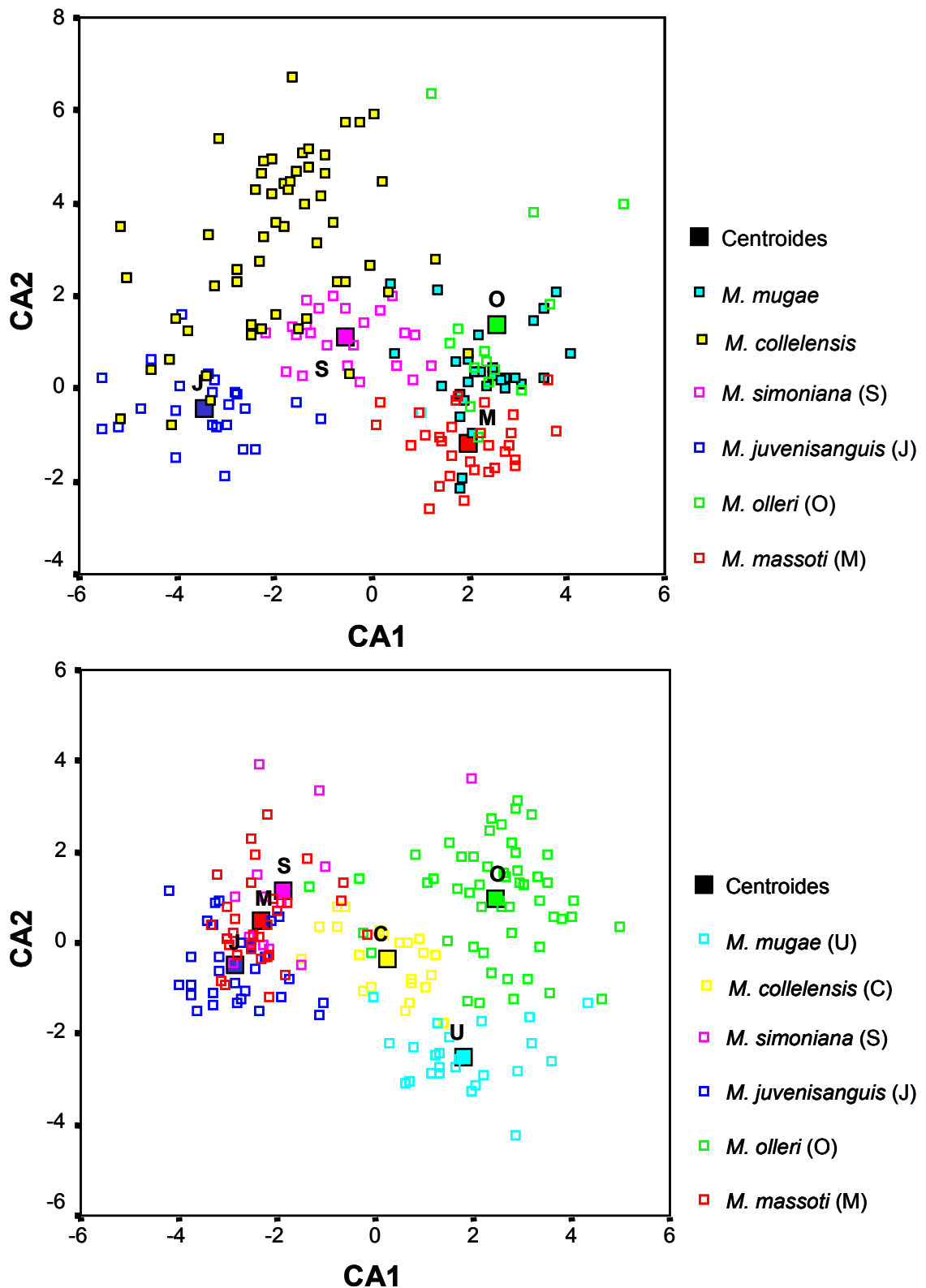


Figura 13. Representació bivariada del primer respecte del segon eix canònic (CA2 vs. CA1), calculats segons les anàlisis discriminants de les Taules 8 i 9, incloent només espècies prèviament descrites (superior), o incloent també les dues noves espècies d'Albanyà descrites en aquest article (inferior). Els quadrats grans i plens, acompanyats d'una lletra, designen el centroide de cadascun dels grups definits a priori en l'anàlisi; els quadrats petits i plens designen els exemplars no atribuïts a cap dels grups definits a priori (només en el gràfic superior), mentre que els quadrats petits i buits designen els exemplars corresponents a cadascun dels grups definits a priori (ambdós gràfics).

Taula 9. Resultats de l'anàlisi discriminant duta a terme conjuntament amb espècies prèviament descrites i amb les dues noves espècies d'Albanyà.

	Funció canònica				
	CA1	CA2	CA3	CA4	CA5
Autovalor (<i>eigenvalue</i>)	5,075	1,386	0,311	0,189	0,022
% de la variància	72,7	19,8	4,5	2,7	0,3
% acumulat	72,7	92,5	97,0	99,7	100
Correlació canònica	0,914	0,762	0,487	0,399	0,146
Coeficients estandaritzats de les funcions canòniques discriminants					
Variable	CA1	CA2	CA3	CA4	CA5
Número de voltes	0,863	0,356	-1,311	1,304	-0,539
Longitud	-0,729	0,465	1,480	-1,888	-0,121
Amplada	1,091	-0,346	0,615	0,907	-0,212
Altura de l'última volta	-0,117	0,533	-1,071	0,347	1,034
Inclinació de les sutures	-0,417	0,273	0,466	0,825	0,145
Valors de les funcions canòniques en els centroides					
Tàxon	CA1	CA2	CA3	CA4	CA5
<i>M. mugae</i>	-2,311	0,465	-0,767	-0,41	-0,111
<i>M. collellensis</i>	2,453	0,961	-0,156	0,148	0,046
<i>M. massoti</i>	-2,856	-0,504	0,021	0,644	0,128
<i>M. ollerii</i>	-1,859	1,146	1,229	-0,794	0,177
<i>M. juvenisanguis</i>	1,791	-2,506	-0,096	-0,374	0,071
<i>M. simoniana</i>	0,238	-0,349	0,731	0,233	-0,309

Taula 10. Resultats de la classificació per espècies dels diversos exemplars, mitjançant l'anàlisi discriminant de la Taula 8 (basat només en espècies prèviament descrites).

Tàxon	Pertinença predita (valors absoluts)				
	<i>M. massoti</i>	<i>M. ollerii</i>	<i>M. juvenisanguis</i>	<i>M. simoniana</i>	Total
<i>M. massoti</i>	29	1	0	0	30
<i>M. ollerii</i>	3	11	0	0	14
<i>M. juvenisanguis</i>	0	0	24	0	24
<i>M. simoniana</i>	1	1	0	21	23
<i>M. mugae</i>	15	12	0	4	31
<i>M. collellensis</i>	0	1	11	43	55
Pertinença predita (percentatge)					
Tàxon	<i>M. massoti</i>	<i>M. ollerii</i>	<i>M. juvenisanguis</i>	<i>M. simoniana</i>	Total
<i>M. massoti</i>	96,7	3,3	0	0	100
<i>M. ollerii</i>	21,4	78,6	0	0	100
<i>M. juvenisanguis</i>	0	0	100	0	100
<i>M. simoniana</i>	4,3	4,3	0	91,3	100
<i>M. mugae</i>	48,4	37,8	0	12,9	100
<i>M. collellensis</i>	0	1,8	20	78,2	100

confonent-se lleugerament amb *M. ollerii* i, en menor mesura, amb *M. massoti*. En el cas de *M. collellensis*, es classifiquen correctament més d'un 80% dels exemplars, essent la major part de confusions amb *M. juvenisanguis*. *M. massoti* es confon sobretot amb *M. mugae*, i *M. ollerii* sobretot amb *M. massoti* i, en menor mesura, amb *M. mugae*; *M. juvenisanguis* i *M. simoniana*, finalment, són les espècies més fàcils de caracteritzar, classificant correctament

l'anàlisi més d'un 90% dels exemplars. En aquesta segona anàlisi discriminant, *M. collellensis* ocupa una posició intermèdia, tant pel que fa al primer eix canònic com al segon. Així, el primer eix separa d'una banda el grup integrat per *M. simoniana*, *M. massoti* i *M. juvenisanguis*, i de l'altra *M. mugae* i *M. ollerii*, ocupant *M. collellensis* una posició intermèdia i equidistant amb tots dos grups d'espècies. El segon eix canònic permet separar lleugerament *M. juvenisanguis* de *M. simoniana*, amb *M.*

Taula 11. Resultats de la classificació per espècies dels diversos exemplars, mitjançant l'anàlisi discriminant de la Taula 6 (basant tant en espècies prèviament descrites com en les dues noves espècies d'Albanyà).

Pertinença predita (valors absoluts)							
Tàxon	<i>M. mugae</i>	<i>M. collellensis</i>	<i>M. massoti</i>	<i>M. oleri</i>	<i>M. juvenisanguis</i>	<i>M. simoniana</i>	Total
<i>M. mugae</i>	23	0	3	5	0	0	31
<i>M. collellensis</i>	0	45	0	2	5	3	55
<i>M. massoti</i>	4	0	25	1	0	0	30
<i>M. oleri</i>	1	0	3	10	0	0	14
<i>M. juvenisanguis</i>	0	0	0	0	23	1	24
<i>M. simoniana</i>	1	0	0	0	1	21	23
Pertinença predita (percentatges)							
Tàxon	<i>M. mugae</i>	<i>M. collellensis</i>	<i>M. massoti</i>	<i>M. oleri</i>	<i>M. juvenisanguis</i>	<i>M. simoniana</i>	Total
<i>M. mugae</i>	74,2	0	9,7	16,1	0	0	100
<i>M. collellensis</i>	0	81,8	0	3,6	9,1	5,5	100
<i>M. massoti</i>	13,3	0	83,3	3,3	0	0	100
<i>M. oleri</i>	7,1	0	21,4	71,4	0	0	100
<i>M. juvenisanguis</i>	0	0	0	0	95,8	4,2	100
<i>M. simoniana</i>	4,3	0	0	0	4,3	91,3	100

massoti ocupant una posició intermèdia, per bé que totes tres espècies queden molt properes entre si. D'altra banda, el segon eix separa molt clarament *M. oleri* de *M. mugae*, ocupant *M. collellensis* una posició intermèdia i equidistant, tant respecte d'aquestes dues espècies suara esmentades, com respecte del grup d'espècies integrat per *M. juvenisanguis*, *M. massoti* i *M. simoniana*.

DISCUSSIÓ

Tant les característiques conculiològiques (forma allargada, contorn turrulat, ornamentació espiral formant una malla de depressions quadrangulars...), com el seu hàbitat estigobi (vegeu definició a Bertrand, 2004), indiquen que els exemplars recollits a Albanyà pertanyen a una de les dues famílies següents de cenogastròpodes: Moitessieriidae o Hydrobiidae. Els límits entre aquestes famílies, així com la validesa de la família Moitessieriidae en particular, han estat objecte de molta controvèrsia, tant des d'un punt de vista conculiològic com anatòmic i molecular (p.ex.: Bodon & Giusti, 1991; Ghamizi *et al.*, 1999; Wilke *et al.*, 2001; Boeters, 2003; i la llista del CLECOM, vegeu Bank *et al.*, 2001).

La família Moitessieriidae fou definida originàriament per Bourguignat (1863), essent posteriorment redefinida per Boeters (1972) i, més recentment, per Boeters & Gittenberger (1990), sobretot en base a

caràcters anatòmics (de l'anatomia tova). La filogènia i, conseqüentment, la sistemàtica dels mol·luscos estigobis en general és, de fet, encara molt mal resolta, i sovint els resultats conculiològics, anatòmics i genètics són incongruents entre si (p.ex. Bertrand, 2004). Malgrat que, com fa notar Bertrand (2003: p. 37), els límits entre els moitessieriids i els hidròbids són "encara mal aclarits i subjectes a interpretacions diferents", durant els darrers anys la majoria d'autors tendeixen a distingir tots dos grups a nivell de família (p.ex. Wilke *et al.*, 2001; Bank *et al.*, 2001; Boeters, 2003). La distinció d'una família moitessieriids diferenciada dels hidròbids, en última instància, hauria de dependre només de dos factors: (a) Que es tracti d'un grup monofilètic i holofilètic (és a dir, d'un clade, que inclogui tots els descendents a partir d'un únic ancestre comú); i (b) Que aquest clade sigui morfològicament prou distintiu respecte dels clades més propers com per merèixer el rang de família (en cas contrari, n'hi hauria prou amb distingir una subfamília dins dels hidròbids). Tot i admetre que les decisions taxonòmiques basades en la disparitat d'un grup són sempre subjectives en bona mesura, al nostre entendre el grup és prou distintiu com per constituir una família diferenciada, constituïda per gèneres estretament emparentats que potencialment formarien part d'un mateix clade. En conseqüència, en aquest article, seguim el criteri de Boeters & Falkner (2003) i Boeters (2003), els quals accepten la validesa de la família Moitessieriidae.

Aparentment, la família dels moitessièrids està més ben caracteritzada a nivell anatòmic que no pas conquiliològic. No discutirem aquí l'evidència anatòmica, donat que el present estudi es restringeix a material conquiliològic. A diferència d'altres mol·luscos dulciaquícules, que són simplement estigòfils (és a dir, que exploten les aigües dolces subterrànies de forma facultativa, o només durant part del seu cicle vital), els moitessièrids coneguts són estrictament estigobis (Bertrand, 2004: Taula III), vivint sempre en hàbitats hiporreics, freàtics o càrstics, i presentant diversos caràcters associats a aquests tipus d'hàbitat (conquilla despigmentada i anoftàlmia, és a dir, manca d'ulls). Això fa que els moitessièrids no es trobin vius fora de les fonts i sorgències on habiten, i que degut a la freqüent inaccessibilitat d'aquest tipus d'hàbitats, sovint no quedi més remei que descriure les noves espècies que es van descobrir en base a conquilles mortes, acumulades en els sediments de les fonts, sorgències càrstiques o els al·luvions de rius.

Si ens centrem en l'evidència conquiliològica, els moitessièrids es caracteritzen per la seva mida petita, per la forma de la conquilla, pel tipus d'ornamentació, i per l'absència de pigmentació. Així, la conquilla és de mida mil·limètrica (fins a 5 mm), i presenta una forma entre cilíndrica i cilíndrico-cònica allargada, amb un número de voltes bastant elevat (fins a 8, i normalment, per bé que no en tots els casos, més de 5). Les voltes són més o menys convexes, i l'obertura sol ser lateralment prominent, amb el peristoma continu i més o menys reflectit, i el llavi extern més o menys sinusoïdal i projectat cap endavant. És característica la presència d'un sínul (o "fenedura pleurotomoïdal", en la terminologia d'autors antics) a la part superior del llavi extern, en la zona d'inserció parietal. Així mateix, la conquilla dels moitessièrids es caracteritza per la presència d'una ornamentació espiral més o menys marcada; aquesta ornamentació pot ser contínua, constituïda per tota una sèrie de crestes i/o solcs espirals, sovint complementats amb marques de creixement (línies o costulacions longitudinals), que poden formar conjuntament un reticulat més o menys marcat de depressions quadrangulars; però també pot ser discontinua, consistint en tota una sèrie de depressions o

puntejades, disposades de forma més o menys regular en sentit espiral. Finalment, cal esmentar que la conquilla dels moitessièrids és despigmentada, cosa que li confereix una aparença semi-translúcida (per bé que de seguida es torna blanca quan l'animal mor). Malauradament, considerades una per una, la gran majoria de característiques suara esmentades poden trobar-se en alguns hidròbids; aquest és el cas de la mida petita, la despigmentació (atribuïble a l'hàbitat estigobi), la forma i el número de voltes, el peristoma continu i reflectit, i el llavi prominent, sinusoïdal i amb sínul. Certament, els moitessièrids tendeixen a tenir un llavi més prominent i sinusoïdal, amb un sínul més marcat, però de fet, Boeters & Gittenberger (1990) establiren com a únic caràcter conquiliològic distintiu dels moitessièrids respecte dels hidròbids el fet que en els primers "es poden observar línies espirals o una ornamentació que està arrenclerada espiralment". Segons aquests autors, aquest caràcter s'aplicaria també a *Paladilhia* "si les closques són fresques", però de fet en exemplars ben conservats de *P. moitessierii* examinats pels autors, aquest caràcter no sembla més marcat que en gèneres d'hydròbids com *Bythiospeum* (J.C.A., obs. pers.), de tal manera que ni tan sols l'ornamentació espiral constitueix un caràcter totalment inequívoc. Sigui com sigui, en el cas dels exemplars d'Albanyà, i en absència de dades anatòmiques, els diversos caràcters esmentats, i en particular la presència en tots ells d'una ornamentació espiral conspícua, ens duu a la conclusió que s'han d'incloure en la família Moitessieridae.

El contingut genèric de la família dels moitessièrids també ha sigut motiu de controvèrsia. Boeters (2003) hi inclou els següents gèneres, en base a dades anatòmiques pròpies i als treballs de Bodon & Giusti (1991) i Bernasconi (1988): *Moitessieria* Bourguignat, 1863 (espècie tipus: *Paludina simoniana* Saint-Simon, 1848; representat a França, Espanya, Itàlia continental i Sardenya); *Paladilhia* Bourguignat, 1865 (espècie tipus: *P. pleurotoma* Bourguignat, 1865; representat a França i Romania); *Palaospeum* Boeters, 1999 (espècie tipus: *P. bessoni* Bernasconi, 1999; representat a França i Espanya); i *Spiralix* Boeters, 1972 (espècie tipus *Lartetia rayi* Locard, 1882; representat a Còrsega, França i Espanya). També

s'han d'incloure dins d'aquesta família els gèneres monotípics *Clameia* Boeters & Gittenberger, 1990 (espècie tipus: *C. brooki* Boeters & Gittenberger, 1990; endèmic de Grècia) i *Henrigirardia* Boeters & Falkner, 2003 (espècie tipus *Moitessieria wienini* Girardi, 2001; endèmic de França). Altres gèneres que podrien pertànyer a la família Moitessieriidae són: *Sardopaladilhia* Manganelli *et al.*, 1998 (espècie tipus: *S. plagigeyrica* Manganelli *et al.*, 1998; representat a Sardenya i Espanya); i *Attebania* Ghamizi *et al.*, 1999 (espècie tipus: *A. bernasconii* Ghamizi *et al.*, 1999; endèmic del Marroc). El primer d'aquests dos darrers gèneres és inclòs dins de la família Moitessieriidae amb un interrogant en el llistat del CLECOM (Bank *et al.*, 2001), mentre que tant els autors originals (Manganelli *et al.*, 1998) com alguns altres (Rolán & Martínez-Ortí, 2003), la inclouen dins dels Hydrobiidae. En el cas d'*Attebania*, la seva pertinença als moitessièrids sembla més clara, almenys si és té en compte que algunes de les característiques conquiliològiques de l'espècie típica (i única) del gènere, *A. bernasconii*, són compartides amb el gènere *Moitessieria* (malgrat que Ghamizi *et al.*, 1999, la inclouen dins de la família Hydrobiidae s.l., en no reconèixer la validesa de la família Moitessieriidae).

Dels diversos gèneres de moitessièrids suara esmentats, només *Moitessieria*, el gènere tipus que dona nom a la família, ha estat citat a Catalunya. Els espècimens d'Albanyà encaixen perfectament amb aquest gènere, la característica més definitiva del qual és la presència d'ornamentació espiral conspicua, a més de presentar una conquilla fràgil, translúcida i lluent (quan és fresca), amb un àpex bastant obtús, l'obertura més ampla que alta, i un peristoma continu. Els gèneres *Spiralix*, *Paladilhia* i *Palaospeum* presenten una ornamentació espiral molt atenuada, i unes línies longitudinals també poc marcades, de tal manera que no es fa perceptible amb claredat una malla de depressions quadrangulars com la que trobem en els espècimens d'Albanyà. En el cas de *Paladilhia* i *Palaospeum*, a més, les dimensions de la conquilla són molt clarament superiors (fins a 4-5 mm de longitud, i 2 o més mm d'amplada, mentre que en els exemplars d'Albanyà, la longitud és inferior a 3 mm i l'amplada no ultrapassa 1,3 mm). El gènere monotípic *Clameia*, endèmic de Grècia, també es pot excloure

per l'ornamentació espiral de la teleoconquilla, que va desapareixent de forma progressiva cap a les darreres voltes fins a l'obertura. En la descripció de *Clameia brooki*, Boeters & Gittenberger (1990) no esmenten l'existència de cap malla de depressions quadrangulars, i aquesta tampoc s'observa en les fotografies al microscopi electrònic publicades. Però en qualsevol cas, és evident la progressiva obsolescència de l'ornamentació espiral de la teleoconquilla, mentre que, en canvi, aquesta no es va perdent i roman ben marcada fins al final de la darrera volta tant en *M. mugae* com en *M. collellensis* (Figura 5). Endemés, els exemplars d'Albanyà difereixen de *Clameia* pel fet que aquest gènere presenta invariablement el tram final de la darrera volta clarament separat de la resta de l'espira. Respecte el gènere *Henrigirardia*, també monotípic i endèmic del departament francès de l'Hérault, es pot descartar donada la forma tant particular de la conquilla, que és molt cònica i trigona, amb un umbilic molt obert. En resum, tant la forma, com la mida i l'ornamentació de la conquilla indiquen que una atribució dels tàxons d'Albanyà al gènere *Moitessieria* és la més adequada.

El tipus concret d'ornamentació espiral, endemés, permet distingir diverses de les espècies d'aquest gènere, malgrat que tradicionalment aquestes diferències s'han vist amagades degut a l'ús del terme "mal-leacions", que confon les puntejades veritables (similars en forma i disposició a les d'un didal) amb la malla de depressions quadrangulars (formada per l'ornamentació espiral en conjunció amb la longitudinal). Deixant de banda la protoconquilla, nosaltres hem distingit tres tipus bàsics d'ornamentació de la teleoconquilla. En el primer dels casos, hi ha solcs espirals que estan delimitats per crestes espirals, als quals s'hi superposen costelles longitudinals poc marcades en el sentit de les línies de creixement, de tal forma que l'ornamentació s'aprecia com un reticle tènue de depressions quadrangulars; aquesta condició la presenten unes poques espècies: *M. massoti*, *M. simoniana*, i *M. fontsainte*, a més dels exemplars d'Albanyà atribuïts a *M. mugae*.

El segon tipus d'ornamentació s'assembla al que acabem de descriure, amb la diferència que les costelles longitudinals són més conspicues (per bé

que generalment no tan marcades com les crestes espirals), de tal manera que el reticle de depressions quadrangulars està molt més ben marcat. Aquest tipus d'ornamentació és present en *M. ollerii* (tot i que amb una densitat considerablement major) i en *M. juvenisanguis*, a més de la gran majoria d'exemplars d'Albanyà (atribuïts a *M. collellensis*), i per tant aquest segon tàxon de la Font d'en Collell, molt més abundant que el primer, s'ha de comparar amb especial cura amb aquestes dues espècies.

És interessant constatar en les noves espècies d'Albanyà que no hi ha una relació directa entre l'ornamentació de la teleoconquilla i la de la protoconquilla. Així, *M. mugae* té la protoconquilla llisa, mentre que *M. collellensis* hi presenta tota una sèrie de papil·les arrencades en sentit espiral que, de forma variable i progressiva, passen a formar crestes espirals discontinües. Malauradament, l'ornamentació de la protoconquilla no està descrita per un bon nombre d'espècies del gènere. Com a mínim, també presenten papil·les a la protoconquilla dues espècies: *M. juvenisanguis* (no s'esmenten en la descripció, però són evidents en les fotografies publicades en la descripció original de l'espècie per Boeters & Gittenberger, 1980) i *M. fontsainteii* (vegeu Bertrand, 2001). En totes dues espècies, les papil·les estan arrencades espiralment, tal i com passa en *M. collellensis*, malgrat que en *M. fontsainteii* aquestes papil·les mostren una densitat molt superior. No hi ha indicis que en *M. juvenisanguis* ni en *M. fontsainteii* les papil·les puguin formar crestes espirals discontinües, com sí passa en canvi, malgrat que de forma variable, en *M. collellensis*.

Finalment, el tipus d'ornamentació més freqüent de la teleoconquilla en el gènere *Moitessieria* consisteix en la presència de puntejades (depressions) arrodonides i/o oblongues, més o menys petites, arrencades de forma espiral, i de vegades soldades parcialment també en sentit espiral. En realitat, aquest tipus d'ornamentació no deixa de ser un reticle molt desenvolupat, en què les crestes espirals i les costelles longitudinals obliten parcialment el reticle, el qual de vegades pot encara apreciar-se en les zones més properes a les sutures. Presenten aquest tipus d'ornamentació, com a mínim, *M. nezi* Boeters et Bertrand,

2001, *M. notemboomi* Boeters, 2003, *M. rhodani* (Bourguignat, 1893), *M. robresia* Boeters, 2003, *M. rolandiana* Bourguignat, 1863, *M. foui* Boeters, 2003, *M. guadelopensis* Boeters, 2003, *M. lescherae* Boeters, 1981 (com a mínim a les primeres voltes), i *M. locardi* (Coutagne, 1883). *M. servaini* i *M. lludrigaensis* Boeters, 2003 aparentment també presenten aquest tipus d'ornamentació, segons es desprèn de la descripció de Boeters (2003), malgrat que en les fotografies al microscopi electrònic publicades en aquell article no és possible apreciar-ho. En tot cas, estem en disposició de confirmar la presència de puntejades el cas de *M. servaini*, en base a exemplars procedents de Les Dous de Torrelles de Foix, els quals presenten puntejades (tot i que no moltes); i el mateix es pot dir de *M. lludrigaensis*, en base a exemplars procedents de la localitat tipus.

El cas de *M. bourguignati* mereix certa discussió, ja que en la descripció original de Coutagne (1883) no queda massa clar el tipus d'ornamentació d'aquesta espècie. Hom podria deduir que presenta puntejades i que és similar a *M. simoniana*, però en aquest darrer tàxon nosaltres no hi observem puntejades, sinó un reticle poc marcat de depressions quadrangulars. A més, la validesa d'aquesta espècie és dubtosa: Coutagne (1883), en descriure-la, la inclou dins del grup de *M. simoniana*, i posteriorment el mateix autor (Coutagne, 1884) proposa de sinonimitzar-la. Aquesta és la solució adoptada per Bernasconi (1994), però més recentment, Falkner *et al.* (2002), donen validesa a l'espècie, malgrat arribar a la conclusió que l'holotip de *M. bourguignati* és un exemplar juvenil. Aquests autors, en concret, conclouen que entre els exemplars procedents d'al·luvions de la Garona que hi ha a la col·lecció Charpentier (d'on Boeters & Falkner, 2001, designen el lectotip de *M. simoniana*) és possible distingir dues espècies diferents: una de més cònica (*M. bourguignati*) i una de més cilíndrica (*M. simoniana*). Tot i ser conscients que la forma de la conquilla pot ser més variable del que es pensava fins ara (tal i com demostra *M. collellensis*), fins i tot si prescindim de l'ornamentació (que és controvertida) i de les dimensions (assumint que l'holotip és juvenil), *M. mugae* es diferencia de *M. bourguignati* per la seva forma més cilíndrica i per una densitat d'estriació menor, mentre que *M. collellensis* se'n diferencia també per la

menor densitat d'estriació, així com per les sutures més profundes, les voltes més convexes i l'ombelic molt obert (en comptes de tancat).

Malauradament, a la literatura consultada tampoc no consta el tipus precís d'ornamentació d'algunes altres poques espècies, no podent-se apreciar tampoc en les fotografies publicades: *M. meijersae*, *M. seminiana*, *M. heideae* i *M. cocheti* (essent aquesta última una espècie poc clara, descrita a partir d'un holotip juvenil). És probable que aquestes espècies presentin una ornamentació en base a puntejadures (especialment en el cas d *M. heideae*, que si més no per forma, sembla una espècie molt propera a *M. locardi*), però en qualsevol cas hi ha d'altres caràcters de forma i mida que permeten distingir aquestes espècies de les dues noves espècies descrites d'Albanyà. Un cas especial és el de *M. calloti*, que segons les dades publicades, no presentaria ornamentació espiral (només estries longitudinals fines, és a dir, línies de creixement) (Girardi, 2003). La presència d'ornamentació espiral en aquesta espècie no només no s'esmenta en la descripció original (Girardi, 2003), sinó que tampoc s'aprecia en les figures publicades; en canvi, Girardi (2003: p. 59) sí que esmenta la presència d'"estries longitudinals". En cas de confirmar-se que l'exemplar figurat, que no sembla massa fresc, no presenta l'ornamentació desgastada, l'absència d'ornamentació espiral podria fins i tot qüestionar l'adscripció d'aquesta espècie al gènere *Moitessieria* (de fet, Bertrand, 2004, en base a paratips, esmenta que la pertinença al gènere *Moitessieria* d'aquesta espècie és discutible). *M. calloti*, en qualsevol cas, es distingeix dels exemplars d'Albanyà per la seva forma exageradament cilíndrica.

No cal dir que moltes de les espècies del gènere *Moitessieria* que presenten puntejadures també es poden distingir dels exemplars d'Albanyà per moltes altres característiques (per exemple, *M. lescherae* també se'n distingiria per presentar l'última volta sempre molt separada de l'anterior), que no cal discutir detalladament aquí. No es pot afirmar que els diferents tipus d'ornamentació de la conquilla siguin homòlegs, i que no hagin pogut evolucionar més d'un cop de forma independent. En qualsevol cas, l'objectiu d'aquest article no és establir una filogènia, sinó caracteritzar

des d'un punt de vista taxonòmic els exemplars recol·lectats a Albanyà. Per tant, l'absència de puntejadures ajuda a excloure una gran número d'espècies del gènere, tot restringint les comparacions morfològiques i morfomètriques necessàries a un petit grup d'espècies, integrat per *M. massoti* i *M. simoniana* (en el cas de *M. mugae*) i *M. juvenisanguis* i *M. ollerii* (en el cas de *M. collellensis*). Tot i que s'ha discutit molt si *M. massoti* i *M. simoniana* són la mateixa espècie o no, queda clar després de les comparacions dutes a terme que això no és així. Tot i que una comparació detallada entre aquestes dues espècies queda fora de l'objectiu de l'article, no hi ha dubte que presenten diverses diferències, incloent entre d'altres l'amplada relativa.

Tornant als moitessièrids d'Albanyà, hi ha nombrosos caràcters que permeten distingir les dues noves espècies descrites entre si, incloent les dimensions generals de la conquilla (longitud, amplada i altura de l'última volta), el número de voltes, la inclinació de les sutures, la densitat d'estriació, la forma general de la conquilla, diversos caràcters qualitius (contorn de les voltes, prominència del llavi extern, forma del sínul, eixamplament del peristoma i adherència a la zona parietal, tipus d'ombelic, etc.), així com el tipus d'ornamentació de la teleoconquilla. Això s'evidencia no només quan es tenen en compte les variables mètriques (de mida i de forma) per separat, sinó també quan es duen a terme anàlisis multivariades discriminants. L'anàlisi de components principals posa de manifest les elevades dimensions de la conquilla de *M. collellensis* en comparació amb la resta d'espècies, així com la rellevància de caràcters com la inclinació de les sutures i l'amplada relativa de la conquilla. Alhora, les anàlisis discriminants no només confirmen que els espècimens d'Albanyà no encaixen amb cap espècie descrita, sinó que corresponen dos tàxons diferents, *M. mugae* i *M. collellensis*. Aquestes dues espècies no només són clarament distintes l'una de l'altra, sinó que també són diferents respecte de les espècies prèviament descrites que més s'hi assemblen. Tot plegat, doncs, confirma l'existència de dos tàxons diferents a la Font d'en Collell, malgrat que amb una freqüència molt diferent, de tal manera que *M. mugae* representaria només entre l'1 i el 2% del total d'exemplars recol·lectats a la

Font d'en Collell, corresponent la resta a *M. collellensis*.

Les espècies aparentment més properes a *M. mugae* són *M. massoti* i, especialment, *M. simoniana*, distingint-se de totes dues per la inclinació de les sutures, la densitat d'estriació, diversos caràcters qualitius i, en el cas de *M. massoti*, també per la longitud de la conquilla i el número de voltes. En el cas de *M. collellensis*, aquesta espècie es distingeix clarament per la majoria de caràcters de *M. ollerii* (malgrat tenir el mateix tipus d'ornamentació), mentre que l'espècie més propera és clarament *M. juvenisanguis*, de la qual se'n diferencia per les seves dimensions superiors (incloent un número de voltes major), per la major inclinació de les sutures (tot i presentar-les poc inclinades en comparació amb d'altres espècies), per la menor densitat d'estriació, i per la forma general de la conquilla.

A aquest respecte, cal esmentar que la forma de la conquilla és molt variable en *M. collellensis*: mentre que alguns exemplars presenten poques voltes i són molt amples en relació a la longitud (aproximadament comparables a *M. juvenisanguis* en un context al·lomètric, tot i que amb unes dimensions majors), d'altres presenten més voltes i una amplada relativa més moderada (més comparable a *M. simoniana* que no pas a *M. juvenisanguis*). Tot i que això podria dur a pensar en l'existència d'un número superior de tàxons diferents a Albanyà, aquesta hipòtesi es pot descartar si es considera que els diversos morfotips, malgrat presentar algunes altres diferències, per a tota la resta de caràcters són molt més similars entre si que no pas amb d'altres espècies conegudes. Les similituds inclouen no només unes dimensions bastant considerables i un número de voltes elevat, sinó també una inclinació de les sutures molt baixa (tot i que superior a *M. juvenisanguis*, essent aproximadament comparable a d'altres espècies no incloses en la comparació, com *M. heideae* i *M. meijersae*) i, sobretot, per la molt baixa densitat d'estriació, que és idèntica en tots dos morfotips, i distingeix clarament *M. collellensis* de tota la resta d'espècies estudiades. La pertinença de tots dos morfotips a una mateixa espècie es veu confirmada pel fet que quan s'intenten classificar els individus d'una mostra aleatòria en un o altre morfotip, es troben multitud de formes intermèdies (fins

al 10% de la població) que no poden ser assignades amb seguretat a cap dels dos. A més, pel que fa a l'amplada relativa (que és el caràcter que més clarament distingeix els dos morfotips), hi ha solapament entre tots dues formes fins i tot quan s'exclouen a priori els espècimens intermedis o dubtosos de l'anàlisi, de tal manera que no es pot demostrar estadísticament que les diferències de forma observades siguin clarament significatives.

L'existència de tots dos morfotips no és per tant del tot segura, i podria tractar-se simplement d'un artefacte, causat pel fet de separar a priori (i de visu) els exemplars més amples i amb menys voltes dels exemplars més estrets i més llargs, en el què veritablement no és altra cosa que un continu. La dispersió pel que fa a l'amplada relativa, i en menor mesura al número de voltes, és en qualsevol cas indubtablement notable. Només restaria per determinar si aquestes diferències són ecofenotípiques (causades per factors ambientals), o si en canvi tenen una base genètica (i per algun motiu es mantenen aquests polimorfismes en la població). De fet, cal tenir ben present que els exemplars recol·lectats a la Font d'en Collell provenen d'una tanatocenosi, és a dir, una acumulació de conquilles mortes, donada la impossibilitat de recol·lectar els exemplars directament en l'hàbitat subterrani on viuen aquestes espècies. Per tant, podria ser que tots els exemplars provinguessin d'una mateixa població. També podria ser, però, que la forma típica i la forma robusta visquessin en indrets diferents de la mateixa conca (essent posteriorment acumulades en un mateix indret), i que les diferències en la forma general de la conquilla fossin degudes a les diferents condicions ambientals locals (ja sigui com a resposta ecofenotípica, o degut a l'adaptació local a aquestes condicions), o fins i tot a deriva genètica. Alternativament, hom podria pensar que ambdós morfotips representen diferents sexes (mascle i femella) dins d'una mateixa població amb un dimorfisme sexual de forma de la conquilla notable, una hipòtesi que podria ser testada en el futur si s'aconseguissin recol·lectar exemplars vius que poguessin ser dissecats.

Les diferències observades, en qualsevol cas, no semblen tenir valor taxonòmic; l'existència d'un gran número de formes intermèdies fins i tot pel que fa a

la forma de la conquilla, la coincidència en la major part de caràcters conquiliològics estudiats (llevat d'algunes diferències mètriques menors), i la plena coincidència en el tipus d'ornamentació (i la densitat d'estriació), exclouen que pugui tractar-se d'espècies diferents. Com a màxim, i si en el futur es trobessin aquests morfotips per separat en localitats diferents, podria argumentar-se que es tracta de dues subespècies diferents; això no només requeriria que les diferències de forma de la conquilla tinguessin una base genètica (cosa que ignorem), sinó que les diferències morfològiques observades estiguessin correlacionades amb la distribució geogràfica, amb presència d'individus híbrids en la zona de solapament (en la qual, justament, se situaria la localitat tipus).

EPÍLEG

La descripció d'aquestes dues noves espècies del gènere *Moitessieria*, *M. mugae* i *M. collellensis*, incrementa de forma significativa el número d'espècies de moitessièrids conegudes a Catalunya. Fins ara, en base a les dades publicades, es distingien fins a 8 espècies diferents de *Moitessieria* al nostre país (Alba *et al.*, 2004): *M. simoniana*, *M. rolandiana*, *M. servaini*, *M. locardi*, *M. ollerii*, *M. foui*, *M. lludrigaensis* i *M. notemboomi*. *M. foui* i *M. lludrigaensis* de moment només s'han descrit de Catalunya (Boeters, 2003) i per tant s'han de considerar espècies endèmiques. Això és més dubtós en el cas de *M. ollerii*, que s'ha citat també d'al·luvions als Pirineus francesos (Bertrand, 1997; Bernasconi in Falkner *et al.*, 2002; vegeu discussió a Vilella *et al.*, 2003). Tot i que l'estatus taxonòmic d'aquesta espècie es considerava dubtós (Bertrand, 2004), tant a França com a Catalunya, les dades proporcionades per aquest treball no només semblen confirmar la validesa d'aquest tàxon, sinó que aporten dues noves cites per a Catalunya: la Font de l'Àngel (Castellterçol, el Vallès Oriental [DG2723]) i la Font d'Alba (Moià, el Bages [DG2827]). Segueix essent dubtosa, en canvi, la presència a Catalunya de *M. locardi* i *M. rolandiana*, almenys fins que no es publiquin ulteriors estudis que confirmin les citacions publicades anteriorment per a Catalunya (p.ex. Bech, 1990). Falkner *et al.* (2002), de fet, consideren que aquestes espècies són endemismes francesos, i Bertrand (2004) fins i tot arriba a la

conclusió que la descripció que fa Bech (1990) de *M. rolandiana* duu a pensar que, en realitat, no pot tractar-se d'aquest tàxon. Cal esmentar també aquí el problema taxonòmic associat a les cites de *M. simoniana* i *M. servaini* a Catalunya (vegeu discussió a Alba *et al.*, 2004). Les cites clàssiques de *M. simoniana* a Catalunya (Haas, 1924; Altimira, 1971) varen ser donades com *M. cf. simoniana* per Boeters (1988), i posteriorment el mateix autor (Boeters, 2003) va sinonimitzar aquestes cites, tant de les províncies de Tarragona i Girona, com de la província de Lleida, amb *M. servaini*. Tanmateix, Boeters (2003) no féu referència a una cita anterior de *M. simoniana* de la província de Lleida (Bertrand *et al.*, 1999), i per tant Alba *et al.* (2004) varen retenir provisionalment *M. simoniana* en la llista de malacofauna catalana, a l'espera que ulteriors estudis verificuessin la presència d'aquesta espècie a Catalunya.

En gran part, aquests problemes són deguts a una problemàtica taxonòmica que s'ha vingut arrossegant ja des de la descripció original del gènere *Moitessieria* per Bourguignat (1863). Aquest autor, en designar el tàxon *Paludina simoniana* Saint-Simon, 1848 com l'espècie tipus del gènere, no va poder examinar el material original, i per això en va oferir cinc descripcions diferents publicades amb anterioritat (la descripció original de Saint-Simon i quatre més), en considerar que aquestes descripcions no eren coincidents. Com sol passar amb les descripcions clàssiques, totes elles són molt vagues, i no permeten de discernir amb claredat ni tan sols de quina espècie es tracta. Recentment, Boeters & Falkner (2001) revisaren aquesta problemàtica, i designaren (sense descriure'l) un lectotip de la col·lecció Charpentier, procedent de la localitat típica, que de fet són els al·luvions de la Garona a Tolosa de Llenguadoc (França). L'estudi en aquest article d'exemplars de *M. simoniana* procedents d'una font de Minerve (França), localitat situada dins de la seva àrea de distribució coneguda (Bertrand, 2004), ens duu a concloure que aquesta espècie presenta una ornamentació de la teleoconquilla constituïda per una malla de depressions quadrangulars poc marcades, en comptes de les puntejades que observem en bona part d'espècies del gènere. En canvi, l'examen d'exemplars de *M. servaini* procedents d'una nova localitat

catalana, Les Dous (Torrelles de Foix, l'Alt Penedès [CF7983]), posa de manifest que aquesta espècie presenta una ornamentació constituïda per puntejades. Endemés, les anàlisis dutes a terme en aquest article mostren que, a banda de l'ornamentació, totes dues espècies difereixen per la mida i el número de voltes. Així doncs, malgrat que no estem en disposició de confirmar l'existència de *M. simoniana* a Catalunya, les diferències observades amb *M. servaini* són suficients per estar segurs que aquesta qüestió podrà resoldre's en el futur.

En qualsevol cas, les noves troballes de moitessièrids realitzades al nostre país durant els darrers anys ens haurien d'haver tornat molt cautes i curiosos a l'hora d'atribuir noves troballes a espècies prèviament citades a Catalunya. No només la distribució dels moitessièrids al nostre país sembla molt mal coneguda, sinó que la seva biodiversitat ha estat fins ara en gran mesura infravalorada. Tot plegat ens duu a pensar que la troballa de noves espècies de moitessièrids a Catalunya durant els propers anys és pràcticament segura.

SUMARI I CONCLUSIONS

- Es descriuen dues noves espècies del gènere *Moitessieria*, *M. mugae* i *M. collellensis*, a partir de conquilles recol·lectades a la Font d'en Collell (Albanyà, l'Alt Empordà, Catalunya, Espanya) [UTM 31TDG7584].
- *M. mugae* és comparativament poc freqüent a la localitat tipus (1-2% dels exemplars recol·lectats), mentre que *M. collellensis* és molt més freqüent, presentant a més una gran variabilitat, sobretot pel que fa a la forma (amplada relativa) de la conquilla.
- Nombrosos caràcters, tant mètrics com qualitius, permeten distingir les dues noves espècies entre si. *M. mugae* es caracteritza entre d'altres per una conquilla de mida mitjana i número de voltes moderat, de forma poc cònica i molt esvelta, amb el sínul poc acusat i l'umbilic obliterat. *M. collellensis*, en canvi, es caracteritza per una conquilla de mida molt gran i amb moltes voltes, de forma més cònica i més ampla en relació a la longitud, amb el sínul molt acusat i l'umbilic molt ample.
- Les dues noves espècies d'Albanyà es poden atribuir al gènere *Moitessieria*

per la presència d'ornamentació espiral a la teleoconquilla, però difereixen de bona part de les espècies d'aquest gènere pel fet de presentar un reticle de depressions quadrangulars, en comptes de puntejades arrenclerades espiralment.

- Les espècies més properes a *M. mugae* són *M. massoti* i *M. simoniana*, les quals se'n diferencien, entre d'altres, per la inclinació de les sutures i la densitat d'estriació. L'espècie més propera a *M. collellensis*, al seu torn, és *M. juvenisanguis*, la qual se'n distingeix per les seves dimensions menors, per un número de voltes inferior, per la menor inclinació de les sutures, i per la major densitat d'estriació.
- En el cas de *M. collellensis*, es poden distingir dos morfotips diferents: un de moderadament esvelt, que representa més de la meitat dels exemplars recol·lectats; i un de més robust (de forma més similar a *M. juvenisanguis*). La coincidència en la resta de caràcters entre aquests dos morfotips, i la presència de multitud de formes intermèdies, difícilment assignables a algun dels dos, duu a concloure que aquestes diferències no tenen validesa taxonòmica.
- La descripció d'aquestes noves espècies eleva fins a 10 el número de possibles espècies del gènere *Moitessieria* a Catalunya, tot i que caldria confirmar la presència de *M. simoniana*, *M. rolandiana* i *M. locardi*. De les 7 espècies restants, moltes són endèmiques (*M. lludrigaensis*, *M. foui*, *M. mugae* i *M. collellensis*), mentre que altres són també han estat citades de França (*M. ollerii*) o de l'Aragó (*M. servaini* i *M. notemboomii*).

AGRAÏMENTS

Volem agrair a Manuel Ballesteros el recolzament que ens ha prestat en tot moment, així com l'ajuda que ha fet possible la realització de les micrografies electròniques en els Serveis Científicotècnics de la UB. També volem agrair a Núria López Mercader les facilitats per dipositar els holotips al CRBA de la Facultat de Biologia de la UB. Aquest article ha estat realitzat per membres del "Grup de Malacofauna Continental de Catalunya", en el marc del projecte "MOLLUSCAT: Mol·luscos Continentals de Catalunya" de l'Associació Catalana de

Malacologia (ACM). Un dels autors (DMA) vol agrair a Jordi Fortuny i la seva excepcional família el fet d'haver-li proporcionat sa pau de cada dia necessària a l'hora de tirar endavant la fase final de redacció d'aquest l'article.

BIBLIOGRAFIA

- ALBA, D.M.; TARRUELLA RUESTES, A.; CORBELLÀ 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.
- ALTIMIRA, C. (1971). Notas malacológicas. (13) Contribución al conocimiento de la fauna malacológica terrestre y de agua dulce de Cataluña. *Misc. Zool.*, 3: 7-10.
- BANK, R.A.; BOUCHET, P.; FALKNER, G.; GITTENBERGER, E.; HAUSDORF, B.; PROSCHWITZ, T. VON; RIPKEN, T.E.J. (2001). Supraspecific classification of European non-marine Mollusca (CLECOM sections I + II). Introduction to the (sub)generic list. <http://www.gnm.se/clecom/clecom-index.htm>
- BECH, M. (1990). Fauna malacológica de Catalunya. Mol·luscs terrestres i d'aigua dolça. *Treb. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 12: 1-229.
- BERNASCONI, R. (1988). *Palacanthilhiopsis vervierii* n. gen. n. sp. (Mollusca, Prosobranchia) des eaux souterraines des Gorges de l'Ardèche (dpt. Gard, France). *Revue suisse Zool.*, 95: 289-295.
- BERNASCONI, R. (1994). Le genre *Moitessieria* Bgt., 1863 en France: Revisions, inventaire et description de *M. corsica* n. sp. (Mollusca Gastropoda Prosobranchia Hydrobiidae). *Mém. Biospéol.*, 21: 7-20.
- BERTRAND, A. (1997). Notes sur la répartition des Hydrobiidae (Mollusca, Gastropoda, Prosobranchia) dans le Sud-Ouest de la France. *Mém. Biospéol.*, 24: 209-216.
- BERTRAND, A. (2001). *Moitessieria fontsainteii* sp. nov. *Doc. Malacol.*, 2: 39-41.
- BERTRAND, A. (2003). *Paladilhia jamblusseii* (Gastropoda: Moitessieriidae) espece nouvelle du Quercy (France). *Doc. Malacol.*, 4: 37-39.
- BERTRAND, A. (2004). Atlas préliminaire de répartition géographique des mollusques stygobies de la faune de France (Mollusca: Rissoidea: Caenogastropoda). *Doc. Malacol.*, h.s. N° 2: 1-82.
- BERTRAND, A.; RIPERT, M.; VIAL, E. (1999). Notes sur la répartition des Hydrobiidae (Mollusca, Gastropoda, Prosobranchia) dans le sud de la France et en Catalogne (Espagne). *Mém. Biospéol.*, 26: 139-145.
- BODON, M. & GIUSTI, F. (1991). The genus *Moitessieria* in the island of Sardinia and in Italy. New data on the systematics of *Moitessieria* and *Paladilhia* (Prosobranchia: Hydrobiidae). (Studies on the Sardinian and Corsican malacofauna, IX). *Malacologia*, 33: 1-30.
- BOETERS, H.D. (1972). Westeuropäische Moitessieriidae, 1. *Spiralix* n. subgen. (Prosobranchia). *Arch. Moll.*, 102: 99-106.
- 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. (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 westeropäische Prosobranchia, 14. Neue und alte Grundwasserschnecken aus Frankreich (Gastropoda: Moitessieriidae et Hydrobiidae). *Heldia*, 5: 7-18.
- BOETERS, H.D. & GITTENBERGER, E. (1980). Unbekannte westeuropäische Prosobranchia, 4. *Basteria*, 44: 65-68.
- BOETERS, H.D. & GITTENBERGER, E. (1990). Once more on the Moitessieriidae (Gastropoda Prosobranchia), with the description of *Clameia brooki* gen. et spec. nov. *Basteria*, 54: 123-129.
- BOURGUIGNAT, J.R. (1863). Monographie du nouveau genre français *Moitessieria*. *Rev. Mag. Zool.*, (II) 15: 432-445.
- COUTAGNE, G. (1883). Révision sommaire du genre *Moitessieria*. *Feuille Jeunes Natural.*, 13(155-156): 129-132, 143-147.

- COUTAGNE, G. (1884). Révision sommaire du genre *Moitessieria*. *Feuille Jeunes Natural.*, 14(165): 105-110.
- FALKNER, G.; RIPKEN, T.E.J.; FALKNER, M. (2002). *Mollusques continentaux de France. Liste de Référence annotée et Bibliographie*. Publications scientifiques de M.N.H.N., Paris.
- GHAMIZI, M.; BODON, M.; BOULAL, M.; GIUSTI, F. (1999). *Attebania bernasconii*, a new genus and species from subterranean waters of the Tiznit Plain, Southern Morocco (Gastropoda: Hydrobiidae). *J. Moll. Stud.*, 65: 89-98.
- GIRARDI, H. (2003). *Moitessieria calloti* espèce nouvelle: redescriptions de *Moitessieria rhodani* (Bourguignat, 1893) et autres Moitessieres du Gard et de l'Ardèche, France (Gastropoda: Moitessieriidae). *Doc. Malacol.*, 4: 59-65.
- HAAS, F. (1924). Contribució a la malacofauna de la conca inferior de l'Ebre. *Butll. Inst. Catal. Hist. Nat.*, 24 (2^a sèr. 4): 48-63.
- MANGANELLI, G.; BODON, M.; CIANFANELLI, S.; TALENTI, E.; GIUSTI, F. (1998). New hydrobiids from subterranean waters of eastern Sardinia, Italy (Gastropoda Prosobranchia: Hydrobiidae). *Basteria*, 62: 43-67.
- ROLÁN, E. & MARTÍNEZ-ORTÍ, A. (2003). Nuevas especies de la familia Hydrobiidae (Mollusca, Orthogastropoda) de la Comunidad Valenciana (España). *Iberus*, 21: 191-206.
- VILELLA TEJEDO, M.; TARRUELLA RUESTES, A.; CORBELLÀ ALONSO, J.; PRATS PI, L.; ALBA, D.M.; GUILLÉN MESTRE, G.; QUINTANA CARDONA, J. (2003). Llista actualitzada dels mol·luscos continentals de Catalunya. *Spira*, 1(3): 1-29.
- WILKE, T.; DAVIS, G.M.; FALNIOWSKI, A.; GIUSTI, F.; BODON, M.; SZAROWSKA, M. (2001). Molecular systematics of Hydrobiidae (Mollusca: Gastropoda: Rissooidea): testing monophyly and phylogenetic relationships. *Proc. Acad. Nat. Sc. Phil.*, 151: 1-21.

APÈNDIX

Diagnoses of the new species (English translation)

Moitessieria mugae sp. nov.—

Average-sized species of *Moitessieria*, comparable to *M. simoniana* (average length 1.9 mm, average width 0.6 mm); turriculate and elongated shell, usually with 6-6½ whorls, subcylindrical and slender (average length/width index of 3.1); planoconvex whorls, with superficial and slightly-inclined sutures (18° on average); external aperture lip slightly prominent, with the last whorl not being very inflated; slightly marked sinule; upper edge of the peristome very adhered to the parietal zone; peristome not expanded at all and slightly reflected at columellar level; closed (obliterated) umbilicus; ornamentation of the teleoconch formed by a slightly-marked reticule of quadrangular depressions, with a low striation density; protoconch without noticeable ornamentation.

Moitessieria collellensis sp. nov.—

Large-sized species of *Moitessieria* (average length 2.2 mm, average width 0.9 mm); turriculate and elongated shell, usually with 6¾-7¼ whorls, conicocylindrical and moderately to very robust (average length/width index of 2.4); convex whorls, with deep and very-slightly-inclined sutures (13° on average); external aperture lip prominent, with the last whorl not being very inflated; very marked sinule; upper edge of the peristome slightly separated or slightly adhered to the parietal zone; peristome very expanded and generally very reflected at columellar level; open and usually very wide umbilicus; ornamentation of the teleoconch formed by a well-marked reticule of quadrangular depressions, more marked in spiral direction, with a low striation density; ornamentation of the protoconch consisting on spirally arranged papillae and discontinuous crests.

Summary and conclusions (English translation)

- Two new species of the genus *Moitessieria*, *M. mugae* and *M. collellensis*, are described on the basis of shells collected at the Font d'en Collell (Albanyà, l'Alt Empordà, Catalonia, Spain) [UTM 31TDG7584].
- *M. mugae* is comparatively quite rare at the type locality (1-2% of the collected specimens), while *M. collellensis* is much more abundant, further displaying a great variability, especially with regard to shape (relative width) of the shell.
- Many features, both metrical and qualitative, permit to distinguish the two new species from one another. *M. mugae* is characterized among others by an average-sized shell with a moderate number of whorls, being slightly conical and very slender in shape, with the sinule not being very marked and the umbilicus being obliterated. *M. collellensis*, on the contrary, is characterized by a very large-sized shell with many whorls, being more conical and wider in relation to length, with the sinule being very marked and the umbilicus very wide.
- The two new species from Albanyà can be assigned to the genus *Moitessieria* by the presence of spiral ornamentation on the teleoconch, but differ from many species of this genus by displaying a reticule of quadrangular depressions, instead of spirally arranged punctures.
- *M. mugae*'s closest species are *M. massoti* and *M. simoniana*, which differ from the former by the inclination of the sutures and striation density. The closest species to *M. collellensis* is *M. juvenisanguis*, which differs from the former by its smaller dimensions, by the fewer number of whorls, by the less inclined sutures, and by the greater striation density.
- In the case of *M. collellensis*, two different morphotypes can be distinguished: one being moderately slender, which represents more than half of the collected specimens; and another more robust (more similar in shape to *M. juvenisanguis*). The match between the two morphotypes with regard to the rest of the features, and the presence as well of multiple intermediate forms—hardly attributable to one or another—makes us to conclude that these differences do not have any taxonomic validity.
- The description of these new species rises up to 10 the number of possible species of the genus *Moitessieria* living in Catalonia; the presence of *M. simoniana*, *M. rolandiana* and *M. locardi* must be however further confirmed. From the remaining seven species, many are endemic (*M. lludrigaensis*, *M. foui*, *M. mugae* and *M. collellensis*), while the others are also present in France (*M. servaini*, *M. ollerii*) or in Aragon (*M. notemboomii*).

