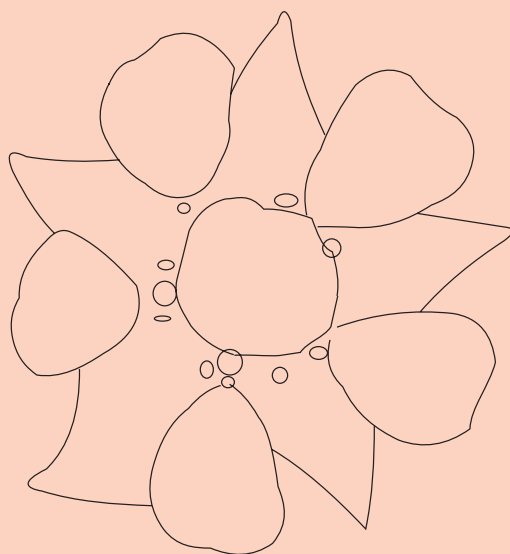


# Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural

## 88 (1)

Barcelona 2024

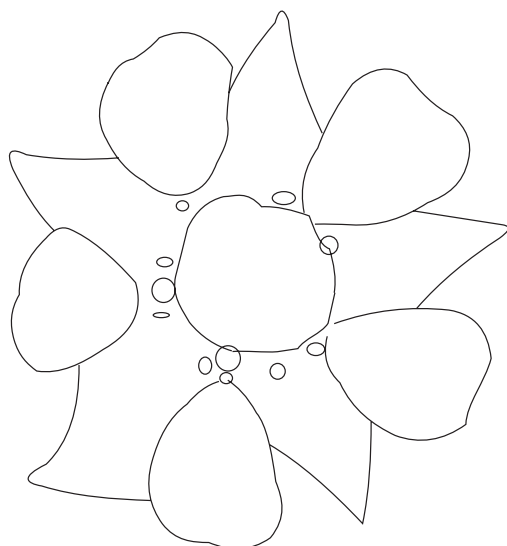




# **Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural**

## **88 (1)**

**Barcelona 2024**



## INSTITUCIÓ CATALANA D'HISTÒRIA NATURAL

### Editor en Cap

Juli Pujade-Villar, Universitat de Barcelona, Facultat de Biologia, Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals (Secció invertebrats), Barcelona.

### Coeditors

Albert Masó, Universitat de Barcelona, Facultat de Biologia, Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals (Secció ecologia), Barcelona

Joan Pino, Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF), Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra.

Llorenç Sáez, Unitat de Botànica, Facultat de Ciències, Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra.

Amador Viñolas, Corsorci del Museu de Ciències Naturals de Barcelona, Laboratori de Natura, Col·lecció d'artròpodes, Barcelona.

L'edició d'aquest Butlletí ha estat possible gràcies al suport de l'Institut d'Estudis Catalans

Agraïm la col·laboració de Florenci Vallès i Sala per la correcció del català.

Figura de la portada: Flor de *Potentilla supina* (Rosaceae). Dibuix d'Amador Viñolas.

Aquesta publicació es diposita, per donar compliment a l'Esmena als articles 8, 9, 10, 21 i 78 de el Codi Internacional de Nomenclatura Zoològica (ed. 1999), referents a l'ampliació i perfeccionament dels mètodes de publicació en els repositoris en línia Internet archive (<http://www.archive.org>) i Biotaxa (<http://www.biotaxa.org/index/index>), amb enllaços a la pròpia pàgina de la publicació, en el lloc web: [https://ichn2.iec.cat/Butlleti\\_85.htm](https://ichn2.iec.cat/Butlleti_85.htm) i [https://publicacions.iec.cat/PopulaFitxa.do?moduleName=revistes\\_cientifiques&subModuleName=&idColleccio=162](https://publicacions.iec.cat/PopulaFitxa.do?moduleName=revistes_cientifiques&subModuleName=&idColleccio=162).

Data de publicació volum 88 (1): 31 de març de 2024

© Els autors dels articles

Aquesta edició és propietat de la Institució Catalana d'Història Natural (filial de l'Institut d'Estudis Catalans)  
Carrer del Carme, 47. 08001 Barcelona

Compost per Amador Viñolas

ISSN: 2013-3987 (online edition)

## GEA, FLORA ET FAUNA

**Factors ambientals clau per a la reproducció del gripau corredor als secans de Mas de Melons**

Neus Oromí\*, Sebastià Camarasa\*, Delfí Sanuy\*., Marc Fibla\*, Eduard Reig\*, Albert Montori\*\*\*

\* Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària, Departament de Ciència Animal (Fauna Silvestre), Universitat de Lleida, Av. Rovira Roure 177, 25188 Lleida, Catalonia, Spain

\*\* Forest Science and Technology Centre of Catalonia (CTFC), 25280 Solsona, Catalonia, Spain

\*\*\* CREAC. Centre de Recerca i Educació ambiental de Calafell. GRENP/Aj. 43882 Calafell. Tarragona. Spain

Autor per a la correspondència: Neus Oromí Farrús. A/e: [noromi@xtec.cat](mailto:noromi@xtec.cat)

Rebut: 09.08.2023; Acceptat: 08.12.2023; Publicat: 31.03.2024

**Resum**

L'estudi que es presenta analitza el comportament reproductor del gripau corredor (*Epidalea calamita*) als secans de Mas de Melons. Es va fer el seguiment d'un total de sis punts de reproducció amb característiques diferents –per ex. en l'hidroperíode i en el tipus de substrat– des del 2012 fins al 2020. Els resultats indiquen que el comportament reproductiu del gripau corredor a Mas de Melons està condicionat per la temperatura i la precipitació. El principal factor desencadenant de l'inici de la reproducció sembla ser el règim de precipitacions, que proporciona la suficient humitat al sòl per a l'activitat dels gripaus i els assegura la disponibilitat de punts d'aigua on reproduir-se. Es constata, però, una variació notable en la duració de l'activitat reproductiva dels gripaus –tant en l'inici com en el final de la reproducció– entre basses dins un mateix any. Aquest fet podria ser degut a la variabilitat d'hàbitats i també a l'efecte crida inicial dels primers mascles que comencen a cantar quan troben un lloc on reproduir-se. L'efecte crida podria explicar també la variabilitat en el nombre d'individus totals capturats en els diferents anys en un mateix punt de reproducció. A més, el gripau corredor de la zona de Mas de Melons presenta un tipus de comportament en què la reproducció es produeix en diversos episodis dins un mateix període reproductiu.

**Paraules clau:** *Epidalea calamita*, reproducció, zones semiàrides, variables climàtiques.

**Abstract****Environmental key factors for the reproduction of the natterjack toad in the drylands of Mas de Melons**

The present study analyses the reproductive behaviour of the natterjack toad (*Epidalea calamita*) in the drylands of Mas de Melons. A total of six different breeding ponds e.g. characterized by hydroperiod or substrate type- were monitored from 2012 to 2020. The results indicate that the reproductive behaviour of the natterjack toad in Mas de Melons is influenced by temperature and precipitation. The main factor determining the start of reproduction season seems to be the rainfall pattern, which provides sufficient moisture in the soil for the activity of the toads and ensures the availability of water points for the reproduction. However, there is a notable variation in the duration of the reproductive activity - at the start and at the end of reproduction- between ponds within the same year. This fact could be due to the variability of habitats and also to the initial call effect of the first males which start singing when they find a place to reproduce. The call effect could also explain the variability in the number of total individuals caught in the different years at the same breeding site. In addition, the natterjack toad in the Mas de Melons area presents a type of behaviour in which reproduction occurs in several episodes within the same reproductive period.

**Key words:** *Epidalea calamita*, Reproduction, semiarid zones, climatic variables.

**Introducció**

Els amfibis, en ser animals ectotèrmics, depenen directament del medi extern per a la regulació de la seva temperatura corporal, ja que no tenen mecanismes fisiològics efectius destinats a tal fi (Brattstrom, 1963; Hutchinson & Dupré, 1992). L'estudi de les poblacions d'amfibis en un territori és essencial per conèixer les seves estratègies, especialment sota condicions ambientals limitadores (Sinsch, 1992a). L'estudi dels amfibis en ambients semiàrids –caracteritzats per presentar

llargs períodes amb temperatures elevades, poca pluviometria i manca d'humitat– pot esdevenir clau per tal d'entendre la seva biologia i la seva capacitat d'adaptació a condicions extremes.

El concepte de població fa referència al grup d'individus de la mateixa espècie que es reproduïxen simultàniament en un mateix lloc. Ara bé, en la majoria de les espècies d'amfibis, és difícil definir el concepte de població donada l'estructura metapoblacional que presenten (Sinsch, 1992a). Aquest és el cas del gripau corredor (*Epidalea calamita*), que utilitza una

xarxa de diferents punts d'aigua, sovint temporanis i reproductivament connectats, a causa de la seva capacitat de dispersió (Sinsch *et al.*, 2012). Aquest potencial dispersiu està vinculat a la disponibilitat d'aigua i a altres característiques de l'hàbitat que ocupa (Sinsch *et al.*, 2012). Es considera que el gripau corredor, a l'àrea mediterrània, té un comportament reproductor explosiu (Jakob *et al.*, 2003; Richter-Boix *et al.*, 2007; Tejedo, 1988; Wells, 1977) el qual està molt associat a episodis de pluja (Gómez-Mestre, 2014). Els períodes de sequera seguits per episodis de pluja inciten els mascles a acudir a les basses amb rapidesa, i en molt pocs dies es formen grans concentracions i cors de mascles (Beebee, 1983; Bank & Beebee, 1986; Tejedo, 1988). Cal tenir en compte que *Epidalea calamita* és un anur abundant en les zones semiàrides de la vall de l'Ebre i presenta algunes diferències biològiques en comparació amb altres poblacions de la mateixa espècie de la resta d'Europa on no ocupen zones semiàrides (Miaud *et al.*, 2000; Leskovar *et al.*, 2006; Sinsch *et al.*, 2007).

Estudis previs realitzats en la mateixa zona, utilitzant radiotransmissors que a més a més mesuraven la temperatura corporal, han evidenciat que l'espècie no presenta limitacions importants relacionades amb aquesta variable i que el seu comportament termoregulator està condicionat principalment per les característiques tèrmiques dels refugis que permeten el manteniment del balanç hídric corporal (Oromí *et al.*, 2010; Oromí, 2011). Aquestes dades indiquen que el factor limitador de l'activitat del gripau corredor en ambients semiàrids és la precipitació i la humitat, i no pas la temperatura. Ara bé, l'inici de la reproducció es produeix a finals d'hivern i a la primavera, moments en els quals les temperatures no són prou elevades per posar en risc l'equilibri hídric dels individus però sí que poden ser prou baixes per a fer que els animals no s'activin. Per això, cal veure quina de les dues variables o quina combinació d'elles és el factor que desencadena l'inici de la reproducció. El present estudi pretén analitzar el comportament reproductor del gripau corredor als secans de Mas de Melons. L'objectiu principal és determinar quin és o quins són els factors ambientals desencadenants de la reproducció i com les variables meteorològiques influeixen en la durada del període reproductor. També es pretén analitzar la variació de la població reproductiva al llarg dels anys i entre els diferents punts de reproducció.

## Material i mètodes

La població de gripau corredor (*Epidalea calamita*) estudiada està situada a l'espai natural de Mas de Melons-Alfès, entre les comarques del Segrià i les Garrigues (província de Lleida). L'espai es troba inclòs dins la Directiva d'Habitats de la Xarxa Natura 2000 (ES0000021). L'àrea està caracteritzada per ser una zona semiàrida en la qual predomina el paisatge agrícola de secà amb guarets i cultius de cereals d'hivern (Conesa *et al.*, 1994). Les dades meteorològiques s'han obtingut dels registres de 2007 a 2021 de les estacions meteorològiques de Castellans (lat: 41,5291; long: 0,75303), desmantellada l'any 2018, i de Lleida-la Femosa (lat: 41,58462; long: 0,64172), posada en funcionament l'any 2018. Ambdues estacions són molt pròximes a la zona estudiada (Servei Meteorològic de Catalunya - XEMA). En aquest període, la mitjana anual de temperatura ha estat de 14,6 °C, amb un registre màxim de 43,1 °C al mes de juny i un registre mínim de -4,8 °C al mes de gener. La precipitació acumulada mitjana anual ha estat de 357,6 mm, amb un màxim de 499,8 mm l'any 2013 i un mínim de 264,2 mm l'any 2015. El període d'aridesa s'estén de juny a setembre i les pluges es concentren principalment a la primavera i, secundàriament, a la tardor (Fig. 1).

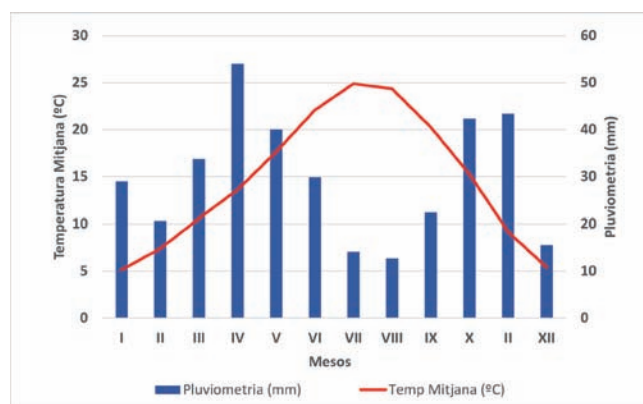


Figura 1. Climograma combinat dels anys 2007 al 2021 de les estacions de Castellans i Lleida-la Femosa (Servei Meteorològic de Catalunya, 2019).

Taula 1. Coordenades UTM i principals característiques de les diferents basses estudiades. BA: bassa amb substrat principalment argilós formada per un petit canyissar amb marges amb matolls i brolls. CA: tolles d'aigua formades en les depressions que es produeixen en les roques. T: tolla de substrat bàsicament argilós formada per la pluja. L'hidroperide s'ha determinat seguint el criteri de Richter (2006) i Richter *et al.* (2007). AO: tòtil (*Alytes obstetricans*). BS: gripau comú (*Bufo spinosus*). PC: gripau d'esperons (*Pelobates cultripipes*). PP: granoteta de punts (*Pelodytes punctatus*). GV: granota verda (*Pelophylax perezi*).

Nom	Latitud	Longitud	Hidroperíode	Descripció	Presència d'altres amfibis
Artesa	41°32'53"N	0°41'50"E	Permanent	BA. El 2015 va ser tapada i va desaparèixer.	GV
Astor	41°31'26"N	0°40'35"E	Temporània/Permanent	BA. Serveix d'abeurador de bestiar.	AO, BS, GV, PC, PP.
Cadolles	41°31'09"N	0°41'12"E	Efímera	CA. Aflorament rocallós amb bassots a la matriu rocosa.	-
Circuit	41°32'05"N	0°41'30"E	Temporània	BA. Serveix d'abeurador de bestiar.	BS, PC, PP.
Bassa Nova	41°32'46"N	0°40'19"E	Temporània	BA. Serveix d'abeurador de bestiar.	BS, PC, PP.
Pedra	41°31'16"N	0°40'09"E	Temporània	CA, T	PC, PP.

Taula 2. Individus capturats en cada bassa al llarg dels anys. (-): sense seguiment. (\*): bassa destruïda. (—): sense reproducció

Any Bassa/Sexe	2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020		Total	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Artesa	21	6	62	16	28	12	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	111	34
Astor	24	6	42	16	138	42	289	45	136	15	154	30	107	28	—	—	54	5	944	187
Cadolles	-	-	-	-	-	-	-	-	62	10	78	28	126	33	—	—	13	0	279	71
Circuit	8	1	56	3	185	57	215	30	276	41	171	89	80	51	—	—	431	55	1422	327
Bassa Nova	51	4	208	68	414	69	158	30	270	49	87	32	0	0	—	—	235	18	1423	270
Pedreira	-	-	36	5	79	27	1	0	243	12	375	83	274	52	—	—	153	9	1161	188
Total	104	17	404	108	844	207	663	105	987	127	865	262	587	164	—	—	886	87	5340	1077

Taula 3. Test post-Hoc de Bonferroni per a SVL dels mascles entre basses i valors estimats de SVL per bassa.

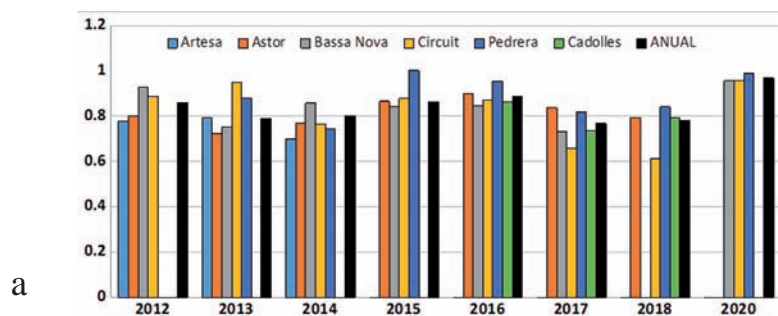
\*: valors estadísticament significatius. IC: interval de confiança.

	Bassa Nova	Artesa	Circuit	Pedreira	Cadolles
Astor	0,058	1,000	0,001*	0,424	0,077
Bassa Nova		1,000	0,001*	0,002*	0,006*
Artesa			0,003*	1,000	0,176
Circuit				0,821	1,000
Pedreira					1,000

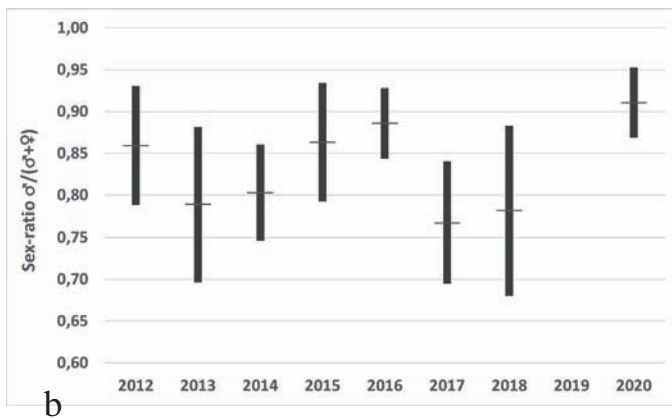
Taula 4. Test post-Hoc de Bonferroni per a SVL dels mascles entre anys i valors estimats de SVL per any.

\*: valors estadísticament significatius. IC: interval de confiança.

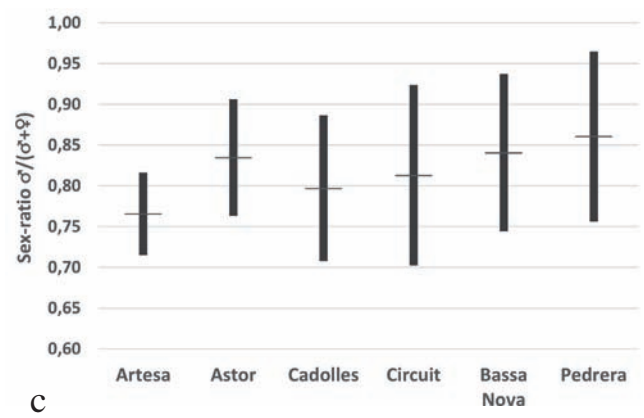
	2013	2014	2015	2016	2017	2018
2012	0,001*	0,001*	1,000	1,001	0,001*	0,001*
2013		0,310	0,002*	0,001*	0,001*	0,212
2014			0,001*	0,001*	0,533	1,000
2015				1,000	0,001*	0,001*
2016					0,001*	0,001*
2017						1,000
2018						



a



b



c

Figura 2. Sex-ratio ( $\frac{\sigma}{\sigma+\varphi}$ ) estimada pels diferents anys de seguiment i les diferents basses. a) per anys i bassa, b) per anys considerant totes les basses com a una unitat i c) per bassa considerant tots els anys junts.En b) i c) línia horitzontal= mitjana, barres negres =mitjana  $\pm$  desviació estàndard.

El seguiment de les poblacions es va realitzar en un total de sis punts de reproducció de l'espècie. En aquestes localitats, s'inclouen basses de característiques diferents tant des del punt de vista de l'hidroperíode com de l'ús i del substrat (Taula 1). El seguiment de la reproducció del gripau corredor es va realitzar des del 2012 i fins al 2020. Totes les sortides

de camp van efectuar-se en dies de pluja o en dies immediatament posteriors (després de la posta de sol), des de les primeres pluges del mes de febrer fins a la finalització del període reproductor. A cada sortida s'anotaven el nombre de mascles i femelles de cada bassa, la longitud corporal (SVL) (amb un calibrador de 0,1 mm de precisió), el nombre d'am-

Taula 5. Anàlisi estadística dels efectes de les variables meteorològiques sobre l'inici de la reproducció. \*: variables significatives. TM: temperatura mitjana diària. Tmax: temperatura màxima diària. Tmin: temperatura mínima diària. HRM: humitat relativa màxima diària. HRX: humitat relativa màxima diària. HRN: humitat relativa mínima diària.

Variable	DF	Chi-quadrat	P>Chi-quadrat
TM	1	2,81	0,0938
Tmax	1	7,54	0,006*
Tmin	1	0,66	0,4168
HRM	1	7,87	0,005*
HRX	1	1,43	0,2326
HRN	1	14,64	0,0001*
PPT	1	7,46	0,0063*

*plexus* observats i la presència de postes, de larves i d'altres espècies d'amfibis. Es va considerar que l'inici de la reproducció tenia lloc quan es produïen els primers cors de mascles i, el final, quan ja no es trobaven femelles a les basses ni se sentien cants. Per a cada bassa i any es va considerar que hi va haver reproducció quan s'observaven postes i/o larves. De cada exemplar capturat se'n va mesurar la longitud corporal o SVL (longitud del musell a la cloaca) amb un peu de rei (precisió de 0,1 mm). La sex-ratio es va estimar calculant la proporció del nombre de mascles respecte el total d'exemplars [ $\frac{\text{♂}}{\text{♂}+\text{♀}}$ ] seguint el criteri de Wilson & Hardy (2002).

Per tal d'analitzar les interaccions del sexe i la mida corporal (SVL) en funció de l'any i la bassa, es va realitzar una anàlisi de variància (ANOVA) amb un test a posteriori de comparació de mitjanes (test HSD de Bonferroni) per com-

parar diferències entre basses i anys en cada sexe i en funció de la SVL. Prèviament es va comprovar que la variable SVL seguia una distribució normal. Per determinar els efectes de les variables meteorològiques sobre la reproducció (dies en que s'inicia la reproducció), es va realitzar una regressió logística (General Linear Model- Logistic Regression) en què la reproducció es defineix com a una variable dependent qualitativa dicotòmica amb dues categories: reproducció o no reproducció. Per la realització d'aquesta anàlisi es van considerar com a variables independents les variables meteorològiques següents: temperatura mitjana diària, temperatura màxima diària, temperatura mínima diària, humitat relativa mitjana diària, humitat relativa màxima diària i humitat relativa mínima diària). Per determinar la influència de les variables meteorològiques considerades en la durada del període reproductor, es van correlacionar ( $R_s$ ) aquestes variables amb els dies transcorreguts des que es detecten els primers cors fins que ja no se'n detecten. Per testar la influència de les variables meteorològiques (temperatura màxima, mínima i mitjana; humitat relativa, pressió atmosfèrica i pluviometria) en l'inici del període de reproducció, es van considerar els 20 dies previs a l'inici de la reproducció dividits en quatre períodes de cinc dies, corresponents a 1-5, 5-10, 11-15 i 16-20 dies anteriors a l'inici de la reproducció. En cada un d'aquests períodes es va estimar el valor mitjà de cada variable i l'anàlisi es va realitzar mitjançant una ANOVA Kruskal-Wallis utilitzant el període com a variable d'agrupació. En l'anàlisi univariant es va utilitzar una prova no paramètrica perquè algunes variables no complien la condició de normalitat (test de Kolmogorov-Smirnov). Totes les anàlisis es van realitzar mitjançant els paquets estadístics Statistica 10.0 i JMP 9.0.1. (SAS Institute, 2011) amb un nivell de significació alfa=0,05.

Taula 6: ANOVA de Kruskal-Wallis entre períodes de 5 dies previs a l'inici de l'activitat reproductora. Només es mostren les variables significatives (en negreta). Es mostren les anàlisis creuades entre setmanes (estadístic z i valor p).

		Comparacions múltiples z i p valors entre períodes							
Kruskal-Wallis test:		Període de 5 dies		2		3		4	
H (3, N= 32), p				z	p	z	p	z	p
Tª Mín	12,1835	0,0068	1	2,5184	0,0707	3,2379	0,0072	2,5584	0,0630
N dies <0°C	8,8224	0,0317	1	0,9061	1,0000	2,6383	0,0499	1,8921	0,3508

## Resultats

Des de 2012 fins a 2020 es van realitzar 57 sortides de camp. Es varen capturar un total de 6417 individus, 5340 mascles i 1077 femelles (Taula 2). El nombre d'individus capturats va variar considerablement entre anys i entre els diferents punts de reproducció.

En la figura 2 s'observa com la sex-ratio varia al llarg dels anys i entre basses, i que els mascles són molt més nombrosos que les femelles. La sex-ratio estimada per al conjunt de basses i anys és de 0,819, amb una desviació estàndard de 0,072. La màxima proporció de mascles es va donar a la bas-

sa de la Pedrera, amb un 0,953 l'any 2016, i la mínima a la bassa d'Artesa l'any 2014, amb una proporció de 0,700. En totes les basses i tots els anys sempre el nombre de mascles va ser molt superior al de femelles.

El nombre d'individus és molt variable entre anys i basses. A la figura 3 podem observar el nombre d'individus capturats de 2012 a 2020, relativitzats al nombre de campanyes realitzades en els diferents punts de reproducció estudiats. Si analitzem les dades sense tenir en compte el 2012 (any amb menys recursos i efectivitat en la captura d'individus) i els dos darrers anys (2019 i 2020), en els quals el nombre d'individus reproductors va ser molt baix (conseqüència de la forta



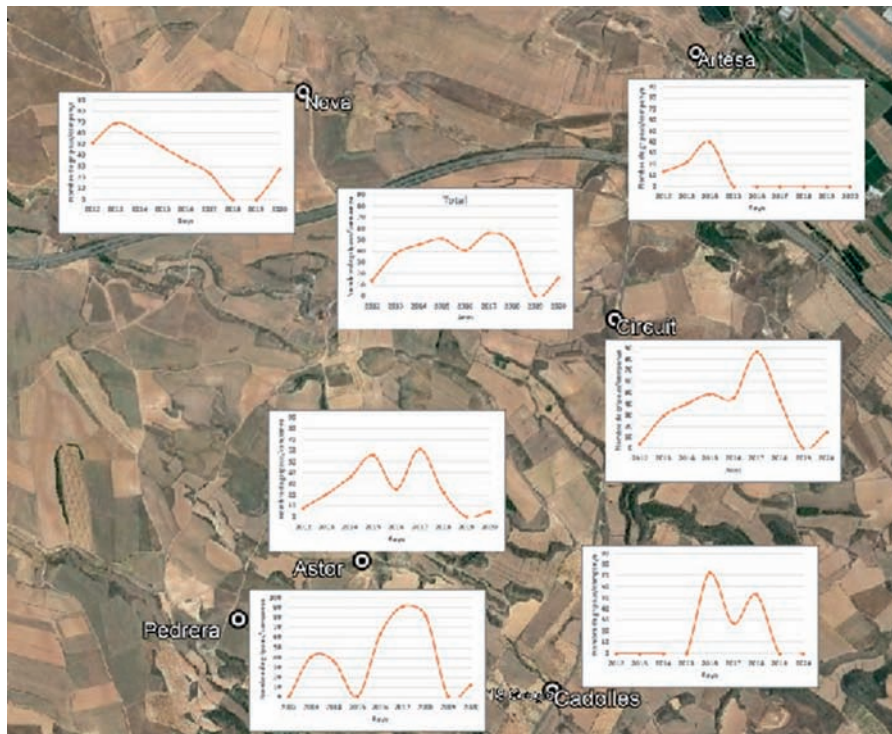


Figura 3. Mitjana d'individus capturats per campanya, any i bassa de 2012 a 2020. Cada gràfic correspon a la bassa que té el nom més proper a ell, excepte en el gràfic central superior (Total), on es representa el nombre de gripaus totals capturats per campanya al llarg dels anys i per a tots els punts d'aigua en conjunt.

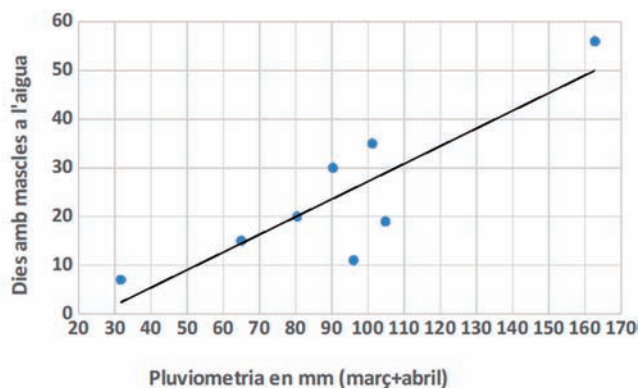


Figura 4. Relació entre la durada de la reproducció (dies amb mascles a l'aigua) i la pluviometria acumulada dels mesos de març i abril per a cada any.

sequera que va patir la zona a l'hivern i principis de primavera), el nombre d'individus/campanya a cada bassa mostra una dinàmica en dents de serra força clara al llarg dels anys a les diferents basses.

L'anàlisi de variància realitzat indica que la mida corporal (SVL) varia significativament entre sexes ( $F_{1,1767}=13,237$ ,  $p=0,0003$ ). Les femelles ( $77,5 \pm 7,37$  mm) són en general més grosses que els mascles ( $75,41 \pm 6,35$  mm). S'han trobat diferències significatives en la longitud del cos dels mascles, entre punts d'aigua ( $F_{(5,1513)}=27,971$ ,  $p<0,001$ ) i entre anys ( $F_{(7,1511)}=23,623$ ,  $p<0,001$ ), però això no ha succeït en el cas de les femelles (ni entre basses [ $F_{4,245}=2,0367$ ,  $p=0,0899$ ] ni entre anys [ $F_{7,242}=1,6334$ ,  $P=0,1266$ ]). Ara bé, el test post-

Hoc de Bonferroni mostra que aquestes diferències trobades en els mascles no es donen entre totes les basses (Taula 3) ni entre tots els anys (Taula 4).

Com es pot observar a la Taula 3, la Bassa Nova i la del Circuit són les basses més diferenciades de les altres. La Bassa Nova, que té hidroperíode llarg, mostra diferències significatives amb les tres basses més temporànies.

Pel que fa a la reproducció, la data més primerenca en la qual es va detectar reproducció va ser el 3 de març (2020) i la més tardana el 30 d'abril (2013). Els resultats de l'anàlisi de l'efecte de les variables meteorològiques sobre l'inici de la reproducció mostren que els factors que tenen un efecte significatiu són la temperatura màxima, la humitat relativa mitjana i la mínima, i la precipitació (Taula 5).

S'ha estimat que els mascles són presents a les basses una mitjana de 20,9 dies, a la qual correspon una desviació estàndard de 17,1 dies. En aquest sentit, s'ha obtingut una correlació positiva i significativa entre el nombre de dies amb mascles a l'aigua cantant i la pluviometria de març i abril (Fig.4,  $R=0,857$ ;  $R^2=0,748$ ;  $P=0,0066$ ). El nombre mínim de dies de presència de mascles a les basses va ser de 7 dies, l'any 2015, i el màxim va ser de 56, l'any 2013.

En les basses més permanents, sempre que hi ha hagut reproducció, s'ha completat el cicle de desenvolupament de les postes fins a la metamorfosi. Els punts amb major variabilitat reproductiva han estat les basses temporànies: Cadolles, Pedrera, Circuit i, alguns anys, Bassa Nova. En el cas de les Cadolles, que és un punt d'aigua molt temporani (efímer) que s'asseca cada any, en cap dels anys de seguiment s'ha observat que els capgrossos es desenvolupessin fins a completar la

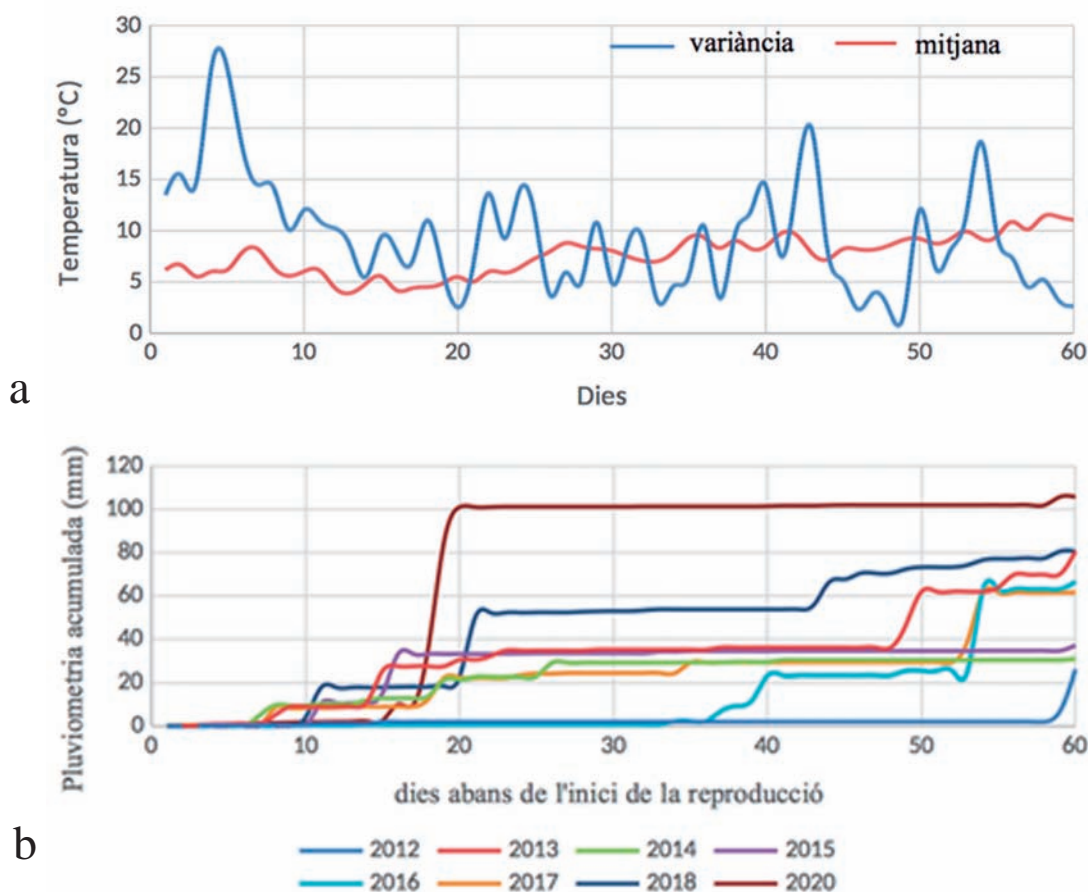


Figura 5. a) Evolució de les temperatures mínimes interanuals. En taronja: temperatura mínima diària. En blau: variància diària interanual de la temperatura mitjana. b) Evolució de la pluviometria acumulada 60 dies abans de l'inici de la reproducció. En tots dos casos, el dia 60 correspon al primer dia amb cors de mascles a les basses.

metamorfosi. S'observa també que hi han hagut anys sense reproducció en aquest punt, així com en el de la Pedrera.

Els resultats obtinguts en el test ANOVA Kruskal-Wallis aplicat a períodes de cinc dies previs a l'inici de l'activitat reproductora relacionats amb les variables meteorològiques considerades es mostren a la Taula 6. Només la temperatura mínima i el nombre de dies amb temperatures mínimes sota zero són significatius. Ara bé, el test de múltiples comparacions indica que només existeixen diferències significatives entre el primer i tercer període de cinc dies previs a l'inici de la reproducció. En la figura 5, s'observa l'evolució de les temperatures mitjanes i la variància interanual dels 60 dies previs a l'inici de la reproducció. Tots els anys excepte dos l'inici de la reproducció coincideix amb episodis de pluja el mateix dia. En els altres dos casos va ploure el dia anterior.

## Discussió

La població reproductiva de Mas de Melons és nombrosa malgrat les limitacions propiciades per l'aridesa de la zona. La tipologia d'hàbitats amb sòls argilosos i pedregosos i la climatologia probablement limiten l'establiment de pobla-

cions abundants d'altres espècies d'amfibis, més lligades a punts de reproducció permanents o a ambients més humits. Per aquest motiu, el gripau corredor és el més abundant a la zona i no sembla presentar, de moment, competidors importants. Els pocs punts d'aigua presents a la zona i l'elevada capacitat de dispersió de l'espècie (Sinsch *et al.*, 2012) fan que es concentrin molts individus en un mateix punt de reproducció.

El nombre de mascles comptabilitzats a les basses és major que el de femelles, amb una sex-ratio significativament elevada i desviada cap als mascles. Aquesta tendència és característica de l'espècie, en la qual els mascles són més abundants i romanen durant més temps a les basses que les femelles i, a diferència d'elles, es podent aparellar més d'un cop durant un mateix període reproductiu (Miaud *et al.*, 2000; Sinsch, 1992a; Tejedo, 1992). Si ens fixem en els individus capturats, el nombre varia al llarg dels diferents anys de mostreig en cada bassa (Taula 2). S'observa també una estabilitat en la dinàmica del nombre d'individus totals capturats per campanya des de 2013 fins a 2018 (Fig. 3, Total), que indica que l'ocupació d'un determinat punt d'aigua per part dels mascles depèn d'altres factors que no són la pluviometria o la temperatura. Probablement, de la mateixa manera que succeeix en altres

espècies d'amfibis (Sinsch, 1992b; Diego-Rasilla & Luengo, 2004), l'efecte crida que té el cant dels primers mascles de gripau corredor que arriben a les basses serveix d'orientació per a altres mascles. No obstant, el comportament reproductiu sembla deure's a un patró en què tant la precipitació com la temperatura juguen un paper important. Quan les temperatures son càlides, amb mínimes mitjanes superiors als 10 °C, i hi ha precipitació, es desencadena la reproducció (Fig. 5), la qual té lloc bàsicament entre març i abril. En tots els anys en què s'ha constatat que hi ha hagut reproducció sempre s'han superat els 20 mm de pluviometria acumulada (Fig. 5).

S'han observat diferències significatives en la mida dels mascles entre basses i anys, i també existeix una variabilitat en relació amb altres poblacions de l'àrea de distribució de l'espècie (Oromí, 2011). La variabilitat en la mida dels individus podria respondre a la variació de l'estructura d'edats de l'espècie al llarg dels anys. Estudis previs han analitzat els diferents mecanismes que poden determinar la variació de la mida de l'espècie al llarg del seu gradient latitudinal (Sinsch *et al.*, 2010). Sembla que la mida corporal depèn del tipus de sòl i de la durada del període d'activitat. Si analitzem els estudis previs realitzats en l'espècie en la zona de Mas de Melons, que s'han basat en la descripció del seu comportament termoregulator i en la seva capacitat de dispersió i de creixement ossi (Oromí, 2011), s'observa un efecte notable de la durada del període d'activitat anual sobre el creixement dels individus, especialment durant el primer any de vida (Sinsch *et al.*, 2010).

Els estudis sobre el comportament termoregulator de l'espècie en la zona evidencien que el factor determinant d'aquest comportament és el manteniment de la humitat en els refugis utilitzats durant la hibernació i els períodes de sequera (Oromí *et al.*, 2010, 2011). Probablement, l'inici de la reproducció en les basses temporànies, és a dir, que s'assequen durant l'any, ve desencadenat per la formació de tolles per pluja o per la saturació i entollament de les basses (Cano & Cano, 2015). En aquest sentit, cal tenir en compte que no tots els individus es reproduïen al mateix temps, sinó que ho fan en forma de pics reproductius que coincideixen amb les pluges. Això explicaria perquè, els anys més plujosos, la durada del període reproductor és més gran a la zona estudiada. Des que es van començar a estudiar les poblacions de gripau corredor de la zona de Mas de Melons (2004), alguns anys no s'ha detectat reproducció de l'espècie (observació personal NO i DS). Concretament, al llarg dels anys de seguiment d'aquest estudi, els gripaus no van reproduir-se durant el 2019. Aquest any, la primavera va ser seca i va haver-hi poques precipitacions durant els primers mesos de l'any. La precipitació acumulada de gener a març va ser només de 14,3 mm. En el 2020, la precipitació acumulada durant els 7 o els 15 dies abans de la reproducció va ser molt baixa (5,1 mm). Encara que la precipitació acumulada dos mesos abans va ser superior als 100 mm (Fig. 5), la reproducció no es va iniciar fins que les temperatures no van augmentar i es van estabilitzar. Aquesta combinació dels dos factors, temperatura i pluviometria, ens indica que l'inici de la reproducció del gripau corredor no ve únicament determinat per la pluviometria i

que ambdues variables determinen l'inici de la reproducció. De fet, són les temperatures mínimes i la manca de dies amb temperatures mínimes sota zero, associades a pluges en les 24 hores prèvies, els factors que s'han observat com a més importants en el desencadenament de la reproducció. Per altra banda, com s'observa a la figura 5a els dies previs a l'inici de la reproducció les temperatures s'estabilitzen (menys variància) amb mínimes per sobre dels 5°C. Quan les temperatures van començar a ser més altes, amb una petita pluja n'hi va haver prou perquè s'iniciés la reproducció, ja que la humitat en del sòl era elevada i hi havia presència de punts d'aigua per reproduir-se. Aquesta mateixa situació es va observar durant els anys 2022 i 2023, que van ser especialment secs.

La duració de l'activitat reproductora i la permanència de mascles als punts de reproducció estan relacionades amb la pluviometria acumulada en els mesos de març i abril per a cada any, i presenten major variabilitat en les basses temporànies. Les característiques d'aquests punts de reproducció, bàsicament tolles formades a causa de les irregularitats de les roques, fan que tinguin poca capacitat i que l'aigua s'hi evapori en poc temps, la qual cosa dificulta l'èxit reproductiu. Tot i que les basses són pròximes entre elles, alguns anys presenten variació en l'inici i el final de l'activitat reproductiva dels gripaus. Probablement, la variabilitat en l'hàbitat i les condicions ambientals entre els punts de reproducció (Aubry *et al.*, 2012) poden explicar aquesta asincronia, però per altra banda podria ser deguda a l'efecte crida inicial dels primers mascles que comencen a cantar en trobar un punt d'aigua idoni on reproduir-se (Sinsch, 1992b; Diego-Rasilla & Luengo, 2004). La reproducció de les poblacions de gripau corredor de la zona es produeix a la primavera, a diferència d'altres poblacions, com les del Garraf i les de Collserola, que poden reproduir-se a la tardor (Richter-Boix, 2006). A més, la reproducció, tot i que és explosiva, sembla que es produeix en diversos episodis dins un mateix període reproductiu. Aquest tipus de comportament s'ha descrit també en altres poblacions, com les de Doñana (Díaz-Paniagua *et al.*, 2005).

## Agraïments

Estem molt agraïts als molts companys i companyes que de forma més o menys puntual ens van ajudar en les sortides de camp. Els permisos anuals per a la captura d'exemplars de gripau corredor van ser donats pel Servei de Fauna de la Generalitat de Catalunya.

## Bibliografia

- Aubry, A., Bécart, E., Davenport, J., Lynn, D., Marnell, F., & Emmerson, M. C. 2012. Patterns of synchrony in natterjack toad breeding activity and reproductive success at local and regional scales. *Ecography*, 35: 1-11.
- Banks, B., & Beebee, T. J. C. 1986. Climatic effects on calling and spawning of the natterjack toad *Bufo calamita*: discriminant analyses and applications for conservation monitoring. *Biological conservation*, 36: 339-350.

- Beebe, T. J. C. 1983. The natterjack toad. *Oxford University Press*.
- Brattstrom, B. H. 1963. A preliminary review of the thermal requirements of amphibians. *Ecology*, 44: 238-255.
- Cano Barbacil, C., & Cano Sánchez, J. 2015. La lluvia, la charca y el sapo corredor, una relación de supervivencia en ambientes semiáridos. *Agencia Estatal de Meteorología*. p. 262-269
- Conesa, J. A., Moyoral, A., J., P., Recasens, J., & Pedro, J. 1994. *The vegetables landscape of the space of Lleida's natural interest: Southern area*. Ed. I.E.I Diputació de Lleida.
- Díaz-Paniagua, C., Gómez-Rodríguez, C., Portheault, A., & De Vries, W. 2005. *Los anfibios de Doñana*. Ed. Naturaleza y Parques Naturales. Serie Técnica. 181 p.
- Diego-Rasilla, F. J., & Luengo, R. M. 2004. Heterospecific call recognition and phonotaxis in the orientation behavior of the marbled newt, *Triturus marmoratus*. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 55: 556-560
- Gómez-Mestre, I. 2014. Sapo corredor. *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*, 29 p.
- Hutchinson, V. H. & Dupré, R. K. 1992. *Thermoregulation. Environmental physiology of the amphibians*. Ed by M.E. Feder and W.W. Burggren, University of Chicago Press, Chicago, pp. 206-249.
- Jakob, C., Poizat, G., Veith, M., Seitz, A., & Crivelli, A. 2003. Breeding phenology and larval distribution natterjack toads (*Bufo calamita*) vary between northern and southern latitudes. *Hydrobiologia*, 499: 51-61.
- Leskovar, C., Oromi, N., Sanuy, D., & Sinsch, U. 2006. Demographic traits of reproductive Natterjack toads (*Bufo calamita*) vary between northern and southern latitudes. *Amphibia-Reptilia*, 27: 365-375.
- Miaud, C., Sanuy, D., & Avriillier, J. N. 2000. Terrestrial movements of the natterjack toad *Bufo calamita* (Amphibia, Anura) in a semi-arid, agricultural landscape. *Amphibia-Reptilia*, 21: 357-369.
- Oromí, 2011. *Latitudinal and altitudinal variation of life history traits in natterjack toads (Bufo calamita): genetic adaptation vs phenotypic plasticity*. Doctoral Thesis. <http://hdl.handle.net/10803/51584>
- Oromí, N., Camarasa, S., González, E., Alàs, J., Pavillard, M., & Sanuy, D. (2011). Comportament termoregulador del gripau corredor (*Bufo calamita*) en una zona semiàrida. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 76: 95-104.
- Oromi, N., Sanuy, D., & Sinsch, U. 2010. Thermal ecology of natterjack toads (*Bufo calamita*) in a semi-arid landscape. *Journal of Thermal Biology*, 35: 34-40.
- Richter-Boix, A. (2006). Structure of an anuran community in a Mediterranean area. Tesi doctoral. Universitat de Barcelona. 232 pàg. (<http://www.tdx.cesca.es/TDX-0420106-083313/>).
- Richter-Boix, A., Llorente, G. A., & Montori, A. 2006. Breeding phenology of an amphibian community in a Mediterranean area. *Amphibia-Reptilia*, 27: 549-559.
- Richter-Boix, A., Llorente, G. A., & Montori, A. 2007. Hierarchical competition in pond-breeding anuran larvae in a Mediterranean area. *Amphibia-Reptilia*, 28: 247-261.
- SAS Institute, 2011. JMP 9.0.1. Statistical Discovery. From SAS. USA: Author. A Business Unit of SAS Campus Drive Cary, NC 27513.
- Sinsch, U., Oromi, N., Miaud, C., Denton, J., & Sanuy, D. 2012. Connectivity of local *Bufo calamita* populations: modelling the migratory range of radio-tracked toads. *Animal Conservation*, 15: 388-396
- Sinsch, U. 1992a. Structure and dynamic of a natterjack toad metapopulation (*Bufo calamita*). *Oecologia*, 90: 489-499.
- Sinsch, U. 1992b. Sex-biased site fidelity and orientation behaviour in reproductive natterjack toads (*Bufo calamita*). *Ethology Ecology & Evolution*, 4:15-32
- Sinsch, U., Marangoni, F., Oromi, N., Leskovar, C., Sanuy, D., & Tejedo, M. 2010. Proximate mechanisms determining size variability in natterjack toads. *Journal of Zoology*, 281:272-281.
- Sinsch, U., Oromi, N. & Sanuy, D. 2007. Growth marks in Natterjack Toad (*Bufo calamita*) bones: histological correlates of hibernation and aestivation periods. *Herpetological Journal*, 17: 129-137.
- Tejedo, M. 1988. Fighting for females in the toad *Bufo calamita* is affected by the operational sex ratio. *Animal Behaviour*, 36: 1765-1769.
- Tejedo, M. 1992. Large male mating advantage in the natterjack toads, *Bufo calamita*-sexual selection or energetic constraints. *Animal Behaviour*, 44: 557-569.
- Wells, K. F. 1977. The social behaviour of anuran amphibians. *Animal Behaviour*, 25: 666-693.
- Wilson, K., & Hardy, I.C.W. 2002. *Statistical analysis of sex ratios: an introduction*. In: Hardy, I.C.W. (ed.): Sex ratios – concepts and research methods. Cambridge University Press, Cambridge. 2002, 48-92.

NOTA BREU

***Potentilla supina* (Rosaceae) a Catalunya (NE de la península Ibèrica)**

***Potentilla supina* (Rosaceae) in Catalonia (NE Iberian Peninsula)**

Jordi Bassols Garcia\* & Josep Gesti Perich\*\*

\* C/ Gran de Sant Andreu, 310. 08030 Barcelona. A/e: [jbassols@gmail.com](mailto:jbassols@gmail.com)

\*\* C/ Sant Ignasi, 42. 17430 Santa Coloma de Farners.

Autor per a la correspondència: Jordi Bassols. A/e: [jbassols@gmail.com](mailto:jbassols@gmail.com)

Rebut: 14.12.2023. Acceptat: 11.01.2024. Publicat: 31.03.2024

***Potentilla supina* L. subsp. *supina***

Osona: Vic, les Casasses, al marge de la bassa permanent que hi ha vora el riu Gurri, 31TDG4045, 450 m, herbassar humit, 11-XI-2023, J. Bassols (Fig. 1).

*Potentilla supina* és una rosàcia de distribució principalment holàrtica i naturalitzada en altres regions, com ara Austràlia (POWO, 2023), que es caracteritza pel seu port prostrat, per les fulles pinnatisectes (com a mínim les basals), per les flors axil·lars solitàries i per la mida dels pètals, que són



Figura 1. *Potentilla supina* subsp. *supina*, les Casasses (Vic, Osona): a) Detall de la flor; b) Detall de les fulles basals pinnatisectes; c) Port; d) Hàbitat. Fotografies: Jordi Bassols.

## NOTA BREU

petits (2-3 mm). Alguns autors hi diferencien diversos tàxons subespecífics, d'entre els quals només la subsp. *supina* s'ha trobat a l'Europa occidental (Soják, 1987, 1993).

A la península Ibèrica s'ha indicat sobretot a les àrees central i oriental (Sánchez-Gómez & Güemes, 1994; Guillén & Rico, 1998; Benito *et al.*, 1999; Valdés *et al.*, 2001; López *et al.*, 2016), per bé que durant els darrers 30 anys també s'ha anat trobant esparsament a l'oest (Ladero *et al.*, 1995; Bariego & Rico, 2003), al nord (Sáenz *et al.*, 2012) i al sud peninsulars (Martínez-Sagarra *et al.*, 2019; Fuentes *et al.*, 2020). L'aparició d'aquestes noves localitats, sovint ubicades en herbassars higro-nitròfils de marges d'embassaments o d'altres espais alterats i temporalment inundats, sembla indicar que l'espècie es troba en expansió al territori peninsular. Pel que fa a Catalunya, no tenim constància de cap citació prèvia; les localitats més pròximes són les de la Plana Alta, a Castelló (BDBCV, 2023), i les del Llenguadoc (INPN, 2023).

A les Casasses hem observat un sol individu de *P. supina* subsp. *supina* (Fig. 1) creixent en un herbassar humit sobre terreny llimós-argilós, al marge d'una bassa de règim permanent (alimentada majoritàriament per les aigües del freàtic), de nova construcció. Al seu voltant les espècies més abundants eren *Atriplex prostrata* DC., *Cyperus eragrostis* Lam., *C. fuscus* L., *Dysphania ambrosioides* (L.) Mosyakin & Clemants, *Juncus articulatus* L. subsp. *articulatus*, *Lycopus europaeus* L., *Persicaria maculosa* Gray, *Ranunculus sceleratus* L. i *Sonchus asper* (L.) Hill subsp. *asper*. Es trobava en plena floració i presentava abundants llavors a les flors marcídes.

Desconeixem el vector de dispersió que va causar l'arribada d'aquesta espècie a la localitat, tot i que creiem que probablement va ser algun dels ocells migradors que la freqüenten i poden transportar llavors.

Tot i així, cal destacar que la zona ha estat recentment sotmesa a moviments de terra lligats als treballs de restauració ambiental que s'hi van dur a terme entre els mesos de novembre de 2022 i febrer de 2023, els quals han comportat la creació de la bassa i la plantació d'espècies autòctones. Per tant, no es pot descartar la possibilitat que les llavors d'aquesta espècie puguin haver arribat accidentalment a causa de les plantacions realitzades, o bé transportades per la maquinària d'obra. A l'entorn més proper de l'individu localitzat es van plantar les següents espècies: *Alisma plantago-aquatica* L., *Eleocharis palustris* (L.) Roem. & Schult., *Limniris pseudacorus* (L.) Fuss, *Scirpoides holoschoenus* (L.) Soják i *Sparganium erectum* L. Totes elles procedien d'un viver situat a la comarca del Vallès Occidental, on no tenim constància que es cultivi *P. supina*.

## Bibliografia

- Bariego, R. & Rico, E. 2003. Novedades florísticas para la Cuenca del Duero (España). *Lazaroa*, 24: 129-130.
- BDBCV. 2023. Banc de Dades de la Biodiversitat de la Comunitat Valenciana. Generalitat Valenciana. Disponible a: [www.bdb.gva.es](http://www.bdb.gva.es) [Data de consulta: 7 desembre 2023].
- Benito, J. L., Martínez, J. M. & Pedrocchi, C. 1999. *Potentilla supina* L. (Rosaceae) reencontrada en Aragón un siglo después. *Flora Montiberica*, 11: 6-8.
- Fuentes, J., Sánchez, R., Segura, J. M., Cueto, M., Ramírez, J. & Gutiérrez, L. 2020. Novedades corológicas destacables para la flora vascular de Andalucía, (sur de España) IV. *Anales de Biología*, 42: 63-73.
- Guillén, A. & Rico, E. 1998. *Potentilla*. L. P. 96-140. In: Muñoz, F.; Navarro, C. (eds.). *Flora iberica VI - Rosaceae*. Real Jardín Botánico. CSIC. Madrid. 592 p.
- INPN. 2023. Inventaire national du patrimoine naturel. Muséum national d'Histoire naturelle. Office français de la biodiversité. Disponible a: <https://inpn.mnhn.fr> [Data de consulta: 7 desembre 2023].
- Ladero, M., Amor, A., Pérez Chiscano, J. L. & Santos, M. T. 1995. Algunas plantas interesantes de la flora extremeña. *Studia Botanica*, 14: 203-206.
- López, S., Fabregat, C., Fabado, J. & Picornell, E. 2016. Nuevos datos para la flora de Aragón, II. *Flora Montiberica*, 64: 20-25.
- Martínez-Sagarra, G., Reyes, E., López-Tirado, J. & Devesa, J. A. 2019. Novedades florísticas para la provincia de Córdoba (España). II. *Acta Botanica Malacitana*, 44: 113-115.
- POWO. 2023. Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Disponible a: <http://www.plantsoftheworldonline.org> [Data de consulta: 7 desembre 2023].
- Sáenz, J. A., Aran, V. J., Barbadillo, P., Bariego, P., Barredo, J. J., Benito, J., Escalante, M. J., García-López, J. M., Marín, L., Mateo, G., Molina, C., Montamarta, G., Pérez, J. M., Patino, S., Pinto, M. Á. & Valencia, J. 2012. *Anuario Botánico de Burgos, I. Adiciones y revisiones al atlas de la flora vascular silvestre de Burgos 2007-2012*. Aula de MedioAmbiente de la Caja de Burgos. Burgos. 195 p.
- Sánchez-Gómez, P. & Güemes J. 1994. Acerca de *Potentilla supina* L. en la Península Ibérica. *Acta Botanica Malacitana*, 19: 209-210.
- Soják, J. 1987. Notes on *Potentilla paradoxa* and *P. supina*. *Preslia*, 59: 271-272.
- Soják, J. 1993. Taxonomische Bemerkungen zu einigen mediterranen *Potentilla*-Sippen. *Preslia*, 65: 117-130.
- Valdés, A., Alcaraz, F. & Rivera, D. 2001. *Catálogo de las plantas vasculares de la provincia de Albacete (España)*. Instituto de Estudios Albacetenses "Don Juan Manuel". Serie I-Estudios, 127. Albacete. 304 p.

## GEA, FLORA ET FAUNA

# Jordi Sabater Pi (1922-2009)

## Recordant la figura d'un excel·lent naturalista del nostre país

Margarida Genera i Monells\*

\* Carrer Villar, 34-36. 080041 Barcelona. A/e: [margaridagenera9@gmail.com](mailto:margaridagenera9@gmail.com)

Rebut: 06.12.2023; Acceptat: 12.03.2024; Publicat: 31.03.2024

### Resum

A través d'aquest article ens proposem retre un petit homenatge a la figura de Jordi Sabater Pi, per totes les seves aportacions relacionades, sobretot, amb l'evolució humana i precedents, no tan sols en l'àmbit estrictament de la recerca, sinó també en el de la sensibilització pel patrimoni natural. També per llurs qualitats com a gran divulgador científic. Una de les seves aportacions més innovadores fou la constatació que la cultura no és exclusiva dels humans, ampliant així el concepte de «fet cultural». Les seves recerques han demostrat que els ximpanzés no solament són capaços d'usar «bastons» per a atrapar tèrmits del termiter, sinó que, a més, transmeten llurs coneixements de generació en generació. Per tant, l'hem de considerar com el principal introductor de l'etologia al nostre país. Un altre aspecte remarcable que el distingeix, entre molts altres, és la seva habilitat pel dibuix, emprat com el llenguatge universal que permet no tan sols enregistrar, documentar i descriure determinats elements amb tot rigor, sinó també transmetre continguts de gran complexitat, de forma intel·ligible a la societat en general i impregnant-los de sentiments profunds del propi autor. El nostre objectiu, és, doncs, –encara que sigui a grans pinzellades– recordar algunes de les accions més rellevants del Dr. Jordi Sabater Pi en el camp de la ciència i de l'art, que han contribuït a avançar en els coneixements sobre els nostres orígens i a fomentar el sentiment d'estima per la preservació i conservació de l'entorn natural, lligat inexorablement amb l'emergència i el desenvolupament de la nostra espècie. Incloem també alguns episodis vitals que ens varen vincular personalment i van enfortir la nostra amistat.

**Paraules clau:** dibuix, primatologia, etologia, prehistòria, evolució, «fet cultural», *Ikunde*, historiografia, Lluís de Lassaletta.

### Abstract

#### Jordi Sabater Pi (1922-2009). Remembering the figure of an excellent naturalist of our country

Through this article we intend to pay a small tribute to the figure of Jordi Sabater Pi, for all his contributions related, above all, to human evolution and precedents, not only in the strictly field of research, but also in the awareness of natural heritage. Also, for his qualities as a great science communicator. One of his most innovative contributions was the confirmation that culture is not exclusive to humans, thus expanding the concept of «cultural fact». His research has shown that chimpanzees are not only capable of using «sticks» to trap termites, but also transmit their knowledge from generation to generation. Therefore, we must consider him as the main introducer of ethology in our country. Another remarkable aspect that distinguishes him, among many others, is his ability to draw, used as the universal language that allows not only recording, documenting and describing certain elements with great rigor, but also transmitting contents of great complexity, in an intelligible way to society in general, impregnating them with deep feelings of the author himself. Our goal, therefore, is –albeit in broad brushstrokes– to recall some of the most relevant actions of Dr. Jordi Sabater Pi in the field of science and art, which have contributed to advancing knowledge about our origins and promoting the feeling of appreciation for the preservation and conservation of the natural environment, inexorably linked to the emergence and development of our species. We also include some vital episodes that linked us personally, thus strengthening our friendship.

**Key words:** drawing, primatology, ethology, prehistory, evolution, «cultural fact», *Ikunde*, historiography, Lluís de Lassaletta.

### Introducció

Amb aquest text breu, però, molt ric en sentiments, ens sumem als actes que s'han anat celebrant, al llarg de l'any 2022, en commemoració del centenari del naixement del Dr. Jordi Sabater Pi. L'hem escrit, sobretot, en reconeixement a les seves aportacions relacionades amb l'evolució humana, no tan sols en l'àmbit estrictament de la recerca, sinó també en el de la sensibilització vers el patrimoni natural. El nos-

tre propòsit és, encara que sigui a grans pinzellades, recordar algunes de les accions més rellevants d'aquest investigador en els camps de la ciència, de l'art i de la socialització patrimonial, ja que –sens dubte– han contribuït, a fomentar el sentiment d'estima envers la preservació i conservació de l'entorn natural, lligat inexorablement amb l'emergència i el desenvolupament de la nostra espècie.

La recollida d'informació ha consistit a cercar les dades biogràfiques més significatives i d'alguns documents que ens

confirmen episodis coneguts a partir de les pròpies vivències i records. Doncs, d'una banda jo havia residit –encara que per poc temps– amb els meus pares i les dues germanes, a la ciutat de Bata, Guinea equatorial, entre els anys 1955 i 1956, aleshores colònia espanyola. Molt temps després, vaig tenir el privilegi de conèixer personalment a Jordi Sabater i la seva muller Núria Coca i compartir, durant alguns anys, inquietuds professionals, amics i veïns del domicili de Barcelona.

Pel que fa als dibuixos, ens basem sobretot en la bibliografia fins ara publicada a més d'accedir a les principals col·leccions que contenen el seu llegat. La més important és la que es troba dipositada en el CRAI (Centre de Recursos per a l'Aprenentatge i la Investigació) de la Facultat de Belles Arts de la Universitat de Barcelona, i n'hi ha una altra, molt més reduïda numèricament però no menys interessant, que es conserva en l'Arxiu del Museu Etnològic de Barcelona, ara Museu de les Cultures del Món.

Aquest estudi comprèn cinc apartats que es desglossen tot seguit.

### La figura de Jordi Sabater Pi: algunes dades biogràfiques

Des del seu naixement a Barcelona, el 2 d'agost de 1922, fins al seu decés a la mateixa ciutat, el 5 d'agost de l'any 2009, distingim quatre grans etapes de la seva vida, tot i que aquí només ens referirem a les dues centrals, perquè són les que comprenen la seva activitat professional i científica que vàrem conèixer directament (Fig. 1).

Jordi Sabater, l'any 1940, va viatjar a l'illa de Fernando Poo, avui Malabo, amb la finalitat de treballar com a capatàs en una plantació familiar. Aquesta circumstància li permeté entrar en contacte directe, fins i tot de forma immersiva, en els ambients selvàtics. Els arribats de fora del continent africà, és a dir, els forasters que hi vàrem residir, designàvem aquests paratges, com el «bosc», no solament per tractar-se de sectors del nostre planeta molt densos en vegetació i pràcticament ignots, sinó també per considerar-los fins i tot mítics, impregnats de misterioses llegendes. Als pocs infants forasters que vivíem allí, ens fascinava veure'ns enmig de tanta verdor. Després d'uns anys, Jordi Sabater va traslladar-se a Rio Muni, en terres continentals, a l'àrea de Nkumadjap, que limita amb el Camerun. Pel que vaig aprendre del meu pare, que –a començaments dels anys cinquanta– cercava indrets idonis per a implementar noves factories, aquesta zona era summament interessant per a conèixer el món dels primats. Ell mateix –en més d'una ocasió– havia vist algun primat de dimensions extraordinàries durant els trajectes que feia endinsant-se en el bosc.

Després d'haver contactat amb científics de gran renom, com el Dr. J.P. Capin del Departament d'Ornitologia de l'American Museum of Natural History de Nova York, Jordi Sabater va col·laborar en la recerca dels «ocells de la mel» i, poc més tard, també va investigar amb el Dr. H.L. Shapiro, director del Departament d'Antropologia d'aquella mateixa institució. Així mateix, arran de la coneixença dels Drs. D. Stark, Schultz, Biegert, Osman Hill, es centrà en l'estudi dels gorilles i els ximpanzés. De fet, la seva dedicació apassionada a l'estudi d'alguns primats es complementava amb la d'altres éssers del territori (humans nadius, animals i plantes...) (Fig. 2), que



Figura 1. Detall d'una de les vitrines instal·lades en l'exposició del CRAI Mundet, amb motiu de la celebració de la VIII Iberian Primatological Conference. Conté dibuixos i fotografies de Sabater Pi. Entre els primers, hi ha un autoretrat. [Fotografies de l'autora. Fons: CRAI, UB].



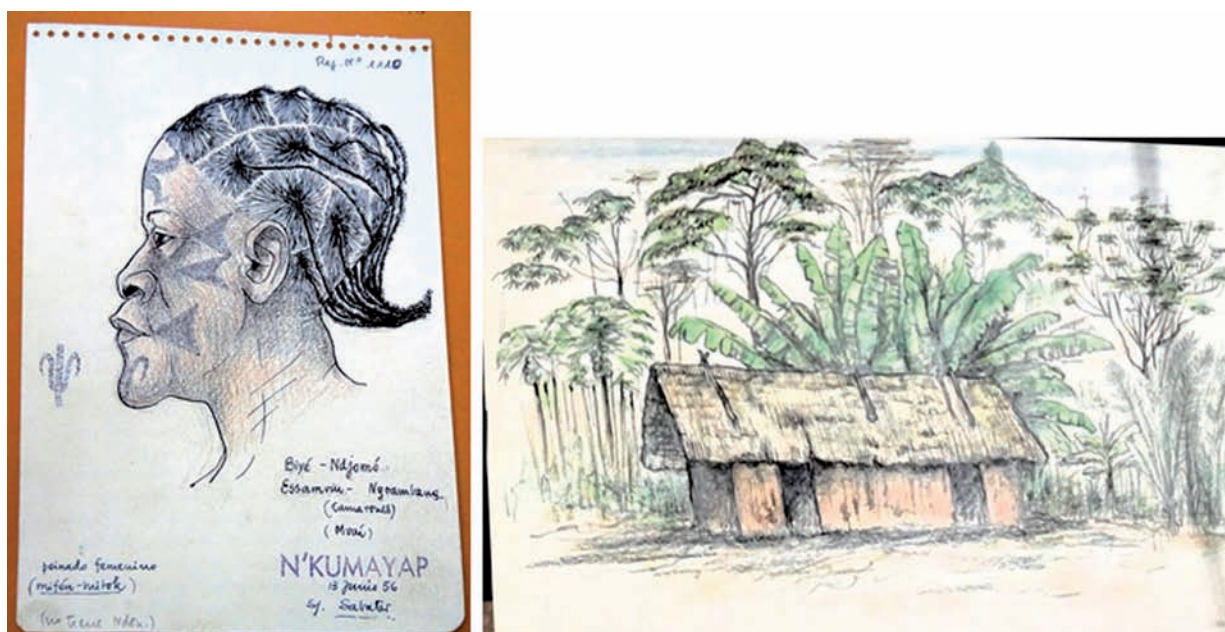


Figura 2. Dibuixos de Jordi Sabater Pi. Imatges obtingudes durant l'exposició realitzada en el Museu Etnològic o de les Cultures del Món. [Fotografies de l'autora. Arxiu del Museu Etnològic].

anava documentant sobretot a través d'anotacions i de dibuixos, representant els trets essencials de cadascun, minuciosament detallats, en llibretes i quaderns de treball.

El 1960 va estudiar la granota gegant (*Conraua goliath* Boulenger, 1906) a les cascades del riu Mbia, i en va aportar dades inèdites fins aleshores. El 1966, tal com expliquem més endavant, tingué l'oportunitat de trobar-se amb un petit gorilla albi. Aquest fet el projectà en la societat amb un caràcter molt més popular i proper a la ciutadania, ampliant, així, la seva trajectòria científica que s'havia mantingut gairebé en silenci, malgrat el significat i la rellevància que realment tenien les seves descobertes.

Al 1969 tornà a Barcelona i fou nomenat conservador de primats i del terrari del zoològic de la ciutat. No obstant, després de rebre una beca de la National Geographic Society, va retornar a l'Àfrica, en aquesta ocasió a Rwanda, amb la finalitat d'estudiar els gorilles de muntanya.

El 1975, un cop ja restablert de nou a Catalunya, Sabater va emprendre els cursos reglamentaris a la Universitat de Barcelona i, un cop els va haver finalitzats, l'any 1977 s'incorporà com a professor a la Facultat de Psicologia de la mateixa universitat. Poc després d'haver defensat la seva tesi doctoral titulada *Aportación a la eto-ecología comparativa de los gorilas («Gorilla gorilla gorilla») y chimpancés («Pan troglodytes troglodytes») de Río Muni* (Barcelona, 1981), assolí el merescut reconeixement obtenint una càtedra d'etologia i primatologia. (Sabater Pi, 1984 & 1985). L'any 1989 dirigí una nova expedició per a investigar el comportament dels bonobos al Zaire (actual República Democràtica del Congo), comptant amb el patrocini de la Universitat de Barcelona.

L'any 2000 va cedir a aquesta mateixa Universitat, llur arxiu personal, el qual consta d'una col·lecció de dibuixos, car-

tes, articles i llibres, a més d'alguns objectes que constituïen el seu patrimoni més preuat.

En traspasar, va deixar un gran nombre d'alumnes, amics i seguidors que l'admiràvem, a més del seu gran llegat científic, artístic i etnològic, com ja hem dit abans.

### El centre d'Ikunde

L'any 1958 Sabater Pi fou contractat per l'Ajuntament de Barcelona com a conservador del centre d'Ikunde, situat a les proximitats de la ciutat de Bata. El fundador d'aquest centre, Lluís de Lassaletta Delclòs (Barcelona 1922- Bata 1957) (Fig. 3a), havia mort poc abans, el dia 28 desembre de 1957, a causa de les mossegades d'una serp (un escurçó del Gabon) \*. Ell mateix havia pronosticat abans de morir que aquelles mossegades no tenien salvació. Durant les visites a aquell indret, se solien fer demostracions amb alguns animals, particularment amb serps (Fig. 3b). El dia de l'accident, en Lluís havia estat molt reticent a fer-les, com si hagués tingut un mal presagi. Sembla que, després de la mossegada, va romandre encara, unes hores amb vida, tot i haver perdut el coneixement abans (Lorenzo Gacia, 2001: 149-150), contràriament al que consta en altres fonts, on es diu que va morir en qüestió d'uns «20 minuts». (Nerín Abad, 2017: 46).

En Lluís, juntament amb el seu germà Josep Maria, havien adequat aquest espai com a reserva i lloc d'estada transitòria dels animals que havien caçat amb vida, per adaptar-los a un entorn en captivitat, durant les fases prèvies a ser traslladats a alguns dels zoològics europeus, en particular, els de Barcelona i Madrid, un cop ja adaptats.

Per als petits que vivíem en aquelles terres, aquest paratge constituïa un dels majors atractius als quals teníem accés –si



Figura 3. a) Molt probablement, Lluís de Lassaletta, a la costa propera a Bata, fotografiat a mitjan anys cinquanta; b) Visita al centre d'Ikunde per part de la nostra família l'any 1956. [Fotografies de J. Genera i Bartolí].

no era fins i tot el millor i més adequat— per passejar els caps de setmana, ja que era l'únic proper a la nostra residència de Bata i, a més, oferia la possibilitat de penetrar en el fascinant món de la natura immersos en el propi entorn. Nosaltres hi solíem anar sovint.

Casualment, en el vol de retorn a casa, l'abril de l'any 1957, vàrem coincidir amb Lluís Lassaletta durant els trajectes Bata-Lagos-Madrid, en el que fou el seu darrer viatge a la península, ja que la seva vida es va truncar uns mesos després.

Amb tot el risc de cometre errors, recordo que calia recórrer un parell de quilòmetres en vehicle (una pick-up) per arribar al centre d'Ikunde. Un cop allí, s'accedia a un clos que delimitava un conjunt d'instal·lacions força precàries, construïdes amb tècniques senzilles, seguint la tradició de l'arquitectura indígena, emprant materials sostenibles, fusta, fang i brancalls. Hi havia un espai central ampli, on es trobaven les gàbies dels rèptils amb les serps més perilloses. A l'entrada —a mà esquerra— voletejaven les aus (recordo un espècimen d'àguila (?) que coronava un petit monticle, tot



Figura 4. a) Detall d'alguns episodis domèstics en convivència amb primats. b) Exemple de tràfic i compravenda de primats, molt probablement davant de la factoria de Bata. A l'esquerra de la imatge es pot veure una gàbia. [Fotografies realitzades per J. Genera i Bartolí]. Ambdues escenes apareixen definides en el pròleg d'un dels primers llibres de Sabater, on diu que «no s'haurien de tolerar les exhibicions grotesques d'aquests animals disfressats d'humans, ni la seva explotació comercial».

guaitant aquell escenari) i hi havia més d'un grup de gallines «de Guinea» que a nosaltres ens resultaven pintoresques pel seu plomatge esquitxat de blanc i negre. En front hi havia una sèrie d'estructures de maçoneria —a mode de laboratoris, més que de magatzems— on gaudírem, tot aprenent sobre la vida i la seva gestació, immersos en un pluralisme cultural, replet de creences i rituals, per a tots nosaltres exòtics. Aquell en-

torn, era capaç d'encendre fins a l'esclat, tot el potencial creatiu que duem —de vegades ocult— al nostre interior, recurrent al dibuix, com a expressió del fet vital i a la praxis d'un procés d'aprenentatge extraordinari. Inspiradora era l'observació atenta i minuciosa de tots els elements que configuraven aquella versió de «laboratori de campanya», amb diverses rengleres de flascons de vidre ben ordenats que conservaven

les mostres extretes de les diferents espècies, molt útils per a la recerca i l'experimentació, activitats que allí es practicaven paral·lelament, en el camp de la zoologia en particular. Tots aquells objectes captivaven la mirada encuriosida d'un infant de curta edat, i els que més l'atreïen eren, els que contenien els fetus de diverses espècies animals o algunes de les despulles dels que havien perdut la vida prematurament.

Després d'un rastreig de la informació que hi ha sobre la trajectòria professional de Sabater Pi, hem comprovat que aquest investigador va assumir la direcció del centre d'Ikundu de l'any 1959 i el va continuar dirigint, durant un lapse aproximat d'una dècada. La seva missió havia de ser el subministrament de gran part dels fons zoològics, com ja s'havia fet abans. Ara bé, a partir d'aquell moment, també va tenir com a objectiu la recollida d'elements d'interès etnogràfic, arqueològic i botànic per a les institucions barcelonines (AAVV, 2017).

Uns nadius, l'any 1966, van vendre a Sabater Pi un petit gorilla albi amb ulls blaus, que al cap d'un temps el van portar al zoo de Barcelona. Molt poc després –aquest petit ésser tan especial– per no dir singular, és convertí en una de les icones més emblemàtiques del mateix zoològic (Sabater Pi & Tobaruela, 2003)

Aleshores la compra-venda de simis era un fet absolutament normal. Jo mateixa tenia un «tití» (així, designàvem tots els micos de petites dimensions), que el meu pare havia comprat a un venedor ambulat d'ous. Algunes famílies espanyoles tenien un ximpanzé «ensinistrat» (Fig. 4a), altres els traginaven a munt i avall (Fig. 4b), suposo que per a treure'n algun profit pecuniari.

Conèixer en Jordi va permetre'ns –en certa manera– reviure amb intensitat, la nostra estada a Guinea, els petits i grans records de les nostres «memòries d'Àfrica» repletes d'experiències, evidentment, amb durades i circumstàncies molt diferents.

### La concepció moderna de la prehistòria investigada per equips pluridisciplinaris

La promoció de «prehistoriadors» de 1970-1975 de la Universitat de Barcelona, aleshores llicenciats i doctors en filosofia i lletres d'aquesta prestigiosa institució, vàrem tenir l'oportunitat de seguir l'anomenat «Pla Maluquer». Aquest pla permetia accedir a determinades matèries pròpies de la Facultat de Ciències, com alguns estudis preliminars sobre el Quaternari que s'impartien a Geològiques i l'antropologia física de Biologia. Entretant, després d'haver col·laborat en diverses excavacions dirigides pel professor H. de Lumley –sobretot a la Caune de l'Aragó a Talteüll i a la Cova de Lazaret a Niça– vàrem comprovar que en la investigació de la prehistòria, principalment en les etapes més antigues, era imprescindible que amb els historiadors col·laboressin equips pluridisciplinaris formats per especialistes experts en geologia, biologia, paleontologia, antropologia, dibuix, ... etc. Partim, conceptualment, del principi que l'estudi del paleolític no es limita solament a la consideració dels primers útils fa-

bricats per l'ésser humà, que ens permeten establir les diferents fases culturals d'aquest període, sinó que també té com a objectiu reconstruir l'ambient en el qual es desenvolupà llur existència, tant el constituït pels factors climàtics, ecològics, ..., com els derivats de l'impacte de la seva pròpia presència (Genera i Monells, 1975). És, justament, en aquella etapa, que alguns de nosaltres ens vàrem inscriure com a socis de la Institució Catalana d'Història Natural (ICHN), perquè era l'entitat constituïda per investigadors de prestigi en tots aquests àmbits científics associats a la recerca prehistòrica. A més, aquesta entitat estava vinculada a l'Institut d'Estudis Catalans (IEC). Dins d'aquest context intel·lectual, les aportacions de Jordi Sabater Pi foren crucials i molt enriquidores també per als prehistoriadors.

La primera conferència impartida per aquest investigador a la qual vaig assistir va tenir lloc al Museu Arqueològic el mes de març de l'any 1978, arran d'un curs sobre primatologia. Aquest museu, en aquells moments, pertanyia a l'Institut de Prehistòria i Arqueologia de la Diputació de Barcelona, que era dirigit pel professor Eduard Ripoll Perelló. Les classes sempre les acompanyava amb dibuixos que feia a la pissarra mentre parlava. Un mètode altament pedagògic.

Molt poc més tard, Sabater Pi es convertí també en un gran col·laborador de les activitats que es duïen a terme promogudes per l'ADAHUB (Associació de Diplomats en Arqueologia Hispànica Universitat de Barcelona) a través d'una exposició itinerant sobre «l'evolució de l'home». En termes actuals, hauríem de dir «l'evolució de l'ésser humà». En l'exposició, es mostraven –entre altres objectes– la col·lecció de rèpliques d'homínids que jo acabava d'adquirir a Kènia –sobretot els cranis més significatius, descoberts a les formacions de Koobi-Fora, al Llac Turkana– durant la meua estada a Àfrica oriental, arran del VIII Congrés Panafricà, que va tenir lloc el setembre de 1977 (P.A.C.P.Q.S. Panafrican Congress of Prehistory & Quaternary Studies) (Genera i Monells, 1978: 345-347)

Aquesta exposició es complementava amb conferències i altres activitats divulgatives de gran qualitat. Una d'elles va anar a càrrec de Sabater Pi. Gràcies a disposar dels butlletins publicats pel propi ADAHUB (en particular el corresponent als mesos de gener-març de 1979), hem pogut comprovar els temes i les dates de cada sessió. La del professor Sabater i Pi, que llavors ja era conservador del Departament de Primats del Parc Zoològic de Barcelona i professor de psicologia animal de la Universitat de Barcelona, va tenir lloc el dia 9 de novembre de 1978. Si no m'erro, la va impartir al palau de la Virreina de Barcelona. Va tenir per títol *El ximpanzé i els orígens de la cultura*, com una de les seves obres publicades, i tractà de les capacitats cognoscitives d'aquest grans simis, tenint en compte els estudis recents d'aleshores (Sabater Pi, 1984 & 1985). Al llarg d'aquella presentació feu referència als aspectes que s'expliquen a continuació:

- La capacitat de reconèixer l'esquema corporal i de tenir noció de la mort; la capacitat comunicativa generalitzada, preposicional i abstracta; la capacitat d'usar i fabricar eines elementals, l'escassa incidència de l'incest primari, una certa capacitat estètica...

- La capacitat cooperativa, relacional i funcional que es manifesta en les caceres cooperatives que comporten la distribució d'aliments entre adults, si és sol·licitada.
- La formació d'unitats familiars mínimes (mare fills i nets) molt estables.

Les següents sessions varen tractar sobre *Australopithecus* Raymond Dart, 1925 i *Homo habilis* Leakey, Tobias & Napier, 1964, i es van centrar en les darreres troballes (Genera i Monells, el 24.11). La de la Dra. Rutta Rosenstingl i d'Emília Solà va estar centrada en «La comunicació entre homínidos sin habla» (1.12.78).

A mitjan decenni dels anys vuitanta, va protagonitzar una sessió científica dins el curs sobre evolució que havíem organitzat en el centre de la UNED de Tortosa. Era el primer cop que es plantejava en aquella ciutat el tema de l'evolució humana mostrant una petita selecció de rèpliques de cranis (pertanyent a la col·lecció ja esmentada) i utilitatges lítics, a més dels bastonets usats pels ximpanzés que ell sempre portava. Tingué un gran èxit de públic, àdhuc entre els eclesiàstics assistents. Aprofitant aquell viatge a la capital del Baix Ebre, l'endemà vàrem desplaçar-nos a les terres del Priorat i Ribera d'Ebre, on vam visitar, juntament amb la seva muller, Núria, els jaciments prehistòrics que excavem des del 1976.

L'abril de 1991, vaig assistir a un nou curs a càrrec del Dr. Sabater, que tenia per títol «Etoprimatologia i prehistòria». Aquest va ser organitzat pel Museu Arqueològic de Barcelona i per la Universitat de Barcelona, juntament amb la Societat Catalana d'Arqueologia i el Parc Zoològic de Barcelona.

Finalment, comptant amb la seva participació, es va dur a terme un nou curs –els dies 27 i 28 de novembre de 1999– a la UNED. Aquest es va fer entre les poblacions de Terrassa i Talteüll, i va ser organitzat pel consorci del Centre Associat de la UNED de Terrassa, amb la coordinació científica de la que subscriu aquest article. Entre els ponents, es trobaven els següents investigadors: David Serrat, Domènec Campillo, el mateix Jordi Sabater, que va fer una dissertació sobre les conductes culturals dels primats no humans, Daniel Turbón, Margarida Genera, Victòria Cabrera, ... La veritat és que fou un èxit de participació, no tan sols pel que fa a l'alumnat al qual anava especialment adreçat, sinó també quant al públic en general.

Així, doncs, per haver mantingut llaços d'amistat, enfortits per les idees, però també per la coincidència d'haver viscut tots dos un temps en el continent africà (1956-1957) –sense aleshores haver-nos conegut– i d'haver estat, a Barcelona, veïns molt propers, els vincles d'estima recíproca van transcendir –fins i tot– als nostres familiars més íntims, a amics i a alumnes.

### **La seva aportació científica i pedagògica en l'àmbit de la sensibilització envers l'entorn natural**

Una de les més grans aportacions de Jordi Sabater Pi, ha estat la constatació que la cultura no és exclusiva dels humans, ampliant així el concepte de fet cultural. També ha estat molt notable la seva capacitat com a divulgador científic. Les seves recerques han permès constatar que els ximpanzés no solament

són capaços d'usar bastonets per a atrapar tèrmits del termiter, sinó que a més transmeten llurs coneixements de generació a generació. Així mateix, va dissenyar tècniques que eviten l'alteració de l'estat anímic dels simis en determinades circumstàncies inhabituals, durant les recerques. Per tant, l'hem de considerar com el principal introductor de l'etologia i la primatologia a casa nostra, però també en l'àmbit mundial. Pels avenços assolits, tinc la convicció que ha estat mereixedor de molts reconeixements i premis que s'han atorgat a altres investigadors per temes de comportament dels primats. Si més no, opinem que haurien d'haver estat compartits.

Un altre aspecte que és molt remarcable en la figura del Dr. Jordi Sabater Pi, i que el distingeix entre molts altres investigadors, és la seva faceta com a dibuixant científic, naturalista i fotògraf (Pou, 2023)

Ha resultat fonamental la seva importantíssima labor professional en el camp del dibuix –massa sovint anònima– emprat com a llenguatge universal que permet no tan sols enregistrar, documentar i descriure determinats elements amb tot rigor, sinó també transmetre continguts de gran complexitat de forma intel·ligible per a la societat en general, impregnant-los de sentiments profunds del propi autor, sense cap mena de filtre idiomàtic, ni ideològic. A més, el dibuix aplicat a la investigació científica, en èpoques anteriors a la fotografia, ha resultat un mitjà molt eficaç de registre i difusió de les imatges d'experiències viscudes en uns determinats llocs i moments molt precisos.

Evocant algunes de les reflexions del propi Sabater, la investigació naturalista combina l'observació i el dibuix. Doncs, el fet d'observar constitueix la base del coneixement científic perquè pressuposa una millor comprensió de l'entorn que ens envolta. La seva fascinació en copsar minuciosament en que observava en un dibuix, va anticipar-se en la necessitat imminent de la conservació del medi natural, matèria que ara tant ens preocupa, sense saber implementar les solucions adequades.

El dibuix –com a traç per a plasmar una imatge sobre una superfície– és una acció altament expressiva i de comunicació pròpia dels éssers humans que permet transmetre idees i conceptes. Així mateix, tenint en compte les diferents facetes d'un dibuix i que la seva comprensió pot dependre del prisma a través del qual es contempli i de la llum projectada a cada instant, ens adonarem de l'amplitud de la temàtica que ara plantegem i de la multitud d'interpretacions que es poden originar (Genera i Monells, 2022a, b & 2023) (Fig. 5).

En el cas de Sabater Pi, és molt senzill, copsava amb tota minuciositat i rigor el que veia a través de la mirada neta i transparent pròpia d'un científic extraordinàriament humà. Ho sabia plasmar amb tot el respecte a la natura.

Es tracta, generalment, de dibuixos sobre paper com ja hem dit –quaderns de viatge– realitzats a llapis, ploma o pinzell –de vegades aplicant tècniques mixtes– i il·luminats amb color. S'expressava a través d'uns dibuixos extraordinàriament eloqüents i, fins i tot les dedicatòries de molts dels seus llibres, les solia acompanyar d'un petit esbós –sovint amb la imatge d'un primat– que personalitzava encara més les seves afectuoses paraules escrites.

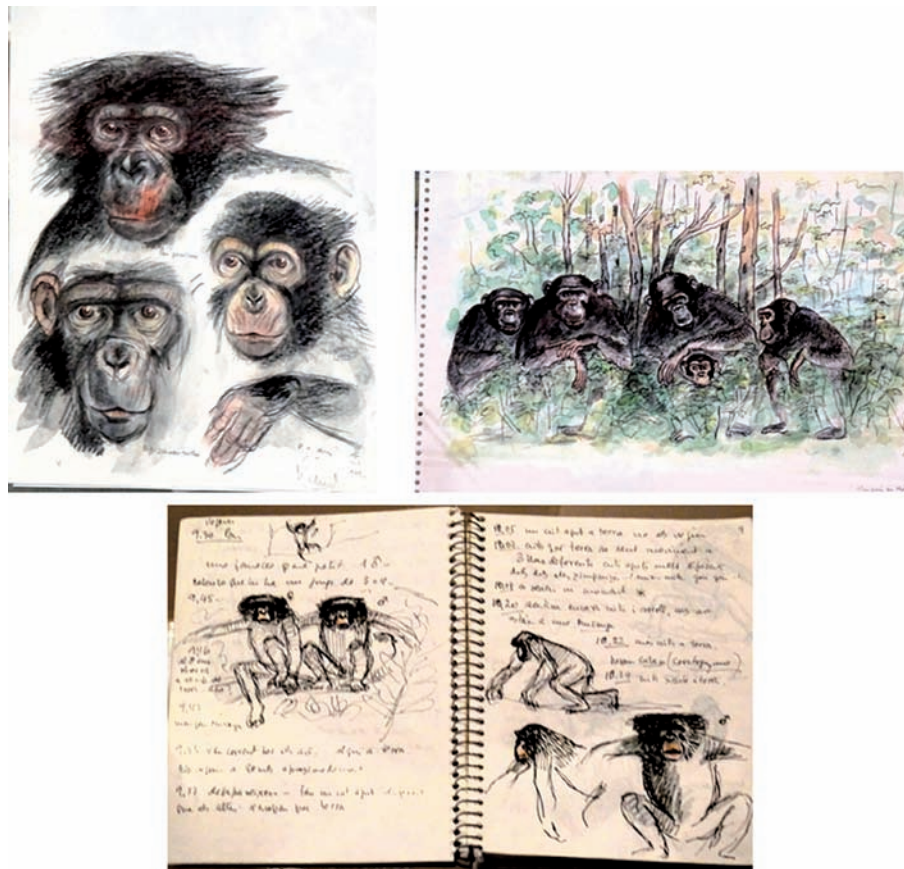


Figura 5. Dibuixos realitzats per Jordi Sabater i Pi en els seus quaderns de treball. [Fotografies de la autora. Fons: CRAI, UB].



Figura 6. Imatge on es pot veure el fill de Jordi Sabater Pi, Oriol Sabater Coca, pronunciant unes paraules en record del seu pare, en l'acte d'atorgaments dels premis Nat, en la seu del Museu de Ciències de Barcelona, a finals del desembre de 2022. [Fotografia de la autora].

Després del seu decés, s'han presentat diverses exposicions que, tot i que han estat de petit format, han divulgat l'obra d'aquest investigador, en particular per al públic que no el va arribar a conèixer personalment. Entre les més recents, cal citar: «L'art d'un naturalista de camp», en el Museu d'Història de Catalunya, «El viatge il·lustrat. Quaderns de camp: del llapis i el pinzell al món digital», en el Museu Etnològic

o de les Cultures del Món (18.06.22-06.11.22); “Dibuixant de la natura” (5 al 8 d'octubre de 2022) en el marc de la VIII Iberian Primatologica Conference i en commemoració del centenari del seu naixement. Més recentment encara, del 13 de desembre de 2022 al 2 d'abril de 2023, el Museu de Ciències Naturals de Granollers va realitzar la mostra «L'art de la ciència».

A través dels seus treballs, podem percebre la seva magnífica formació tant artística com científica, una dualitat que va propiciar la qualitat del seu llegat, el qual ara recordem amb tanta admiració. Conscientment, deixem per a una altra publicació els resultats de la seva tasca com a documentalista de l'art corporal mitjançant el tatuatge, al qual també va dedicar molta atenció. (Sabater Pi, 1993 & 2001; Sabater i Pi & Sabater i Coca, 1992).

Entre els reconeixements i premis que va rebre, destaquen els nomenaments de doctor honoris causa per la Universitat Autònoma de Barcelona (1997) i per la Universitat Autònoma de Madrid (1993). També va rebre el premi de la Fundació Catalana per a la Recerca (1991), la Medalla d'Or al Mèrit Científic de l'Ajuntament de Barcelona (1996), la Creu de Sant Jordi (2000) i la Medalla Narcís Monturiol al mèrit científic i tecnològic de la Generalitat de Catalunya (2005). A les darreries del 2022, el Museu de Ciències Naturals li atorgava la menció d'honor dels Premis Nat, a títol pòstum. (Fig. 6)

### Consideracions finals

Com a cloenda, remarquem que Jordi Sabater Pi fou un gran investigador –que, malgrat la seva condició d'autodidacte–, va desenvolupar una trajectòria brillant de forma estel·lar, sobretot pel que fa a l'estudi dels gorilles i l'ús d'eines entre els ximpanzés. De fet, l'hem de considerar un dels pioners de la primatologia en l'àmbit mundial.

També és el paradigma del dibuixant naturalista extraordinari i del fotògraf. Va emprar el dibuix com una eina molt eficaç de documentació i transmissió de coneixements científics. A través dels seus treballs, podem percebre la seva magnífica formació, que incrementa la qualitat del seu llegat.

El dibuix realitzat sobre una base científica rigorosa és una eina pedagògica i didàctica de valor incalculable. Ens permet visualitzar idees i conceptes sovint molt difícils de comprendre per tractar-se de continguts abstractes d'interpretació complexa. Per altra banda, és capaç d'explicar el procés a través del qual s'ha desenvolupat.

El nivell d'excel·lència assolit pel professor Sabater Pi a través dels seus dibuixos de primats propicia que l'espectador gaudeixi de la seva gran bellesa plàstica i senti l'emoció d'aprofundir en el coneixement d'aquests éssers tan pròxims a nosaltres.

En definitiva, la sensibilitat i tendresa de les representacions desperten -encara més- el desig de protegir i conservar la natura, tal com prodigà el seu autor amb vehemència i convicció en el decurs de tota la seva vida.

Com a petit homenatge, cloem aquests paràgrafs, recordant les seves pròpies paraules:

«Si observes, coneixes  
si coneixes, estimes, i  
si estimes, protegeixes.»

Hem insinuat que dibuixar pot ser una manera d'estimar la natura, i opinem que el dibuix també pot esdevenir una forma de memoritzar la trajectòria terrenal d'una determinada persona fins a l'eternitat.

### Agraïments

Al CRAI de Belles Arts i al Museu d'Etnologia o de les Cultures del Món, per facilitar-nos informació referent als dibuixos custodiats en els seus respectius arxius. A en Josep Maria Enric, per les seves aportacions referents a la vida a la Guinea Equatorial durant els anys cinquanta, així com a Margarita Monells Borrell, per autoritzar-nos a publicar les fotografies de l'arxiu familiar.

\*En tot allò referent a la mort de Lluís de la Salletta, hauríem d'aprofundir més documentalment, ja que hi ha diverses versions.

### Bibliografia

- AAVV. 2017. *IKUNDE. Barcelona, metròpoli colonial*, catàleg de l'exposició temporal. Museu de Cultures del Món/Museu Etnològic de Barcelona. Ajuntament de Barcelona, 1<sup>a</sup> edició, Vanguard Gràfic, SA, 288 p.
- Genera i Monells, M. 1975. *Métodos de estudio del paleolítico inferior, aplicados a la problemática de las culturas con industrias líticas más arcaicas en Cataluña mediterránea*, Tesi de Llicenciatura, Universitat de Barcelona. 225 p.
- Genera i Monells, M. 1978. VIII Congreso Panafricano de Prehistoria. *Pyrenae*, 13-14 (1977-1978): 345-347.
- Genera i Monells, M. 2022a. "The figure of Jordi Sabater Pi. Some bio-historiographic data regarding his activity as a scientific divulgator of the origins of Humanity", Llibre de resums de la VIII Conference Iberian Primatological, Barcelona. p. 38
- Genera i Monells, M. 2022b. "Human evolution through the look some paradigmatic drawers" Llibre de resums de la VIII Conference Iberian Primatological, Barcelona. p. 39.
- Genera i Monells, M. 2023. "Seguint el traç estel·lar d'un gran dibuixant de la natura" dedicat a la figura de Jordi Sabater Pi. *Darwin News, l'informatiu dels primats*, 19: 5-11.
- Lorenzo Gacia, A. 2001. *Vivències de Guinea*. Viena memòria, 1<sup>a</sup> edició, Barcelona. 228 p.
- Nerín Abad, G. 1998. *Guinea equatorial. Història en blanc i negre. Dones negres i homes blancs a la Guinea Equatorial, 1843-1968*, 46, Biblioteca Universal Empúries, Barcelona. 267 p.
- Pou, T. 2023. *Jordi Sabater Pi, l'últim naturalista*, Ajuntament de Barcelona-Universitat de Barcelona edicions, Barcelona. 312 p.
- Sabater Pi, J. 1984. *Gorilas y chimpanzés del África occidental. Estudio comparativo de su conducta*. 1<sup>a</sup> edició, F.c.e. México. 279 p.
- Sabater Pi, J. 1985. *Etología de la vivienda humana. De los nidos de chimpanzés a la vivienda humana*. Monografias Labor Universitaria, 1<sup>a</sup> edició, Barcelona, 126 p.
- Sabater Pi, J. 1993: *L'art d'un naturalista*, Universitat de Barcelona, Fundació la Caixa, Publicacions de la Universitat de Barcelona. 77 p.
- Sabater Pi, J. 2001. *El traç de la natura*, 1<sup>a</sup> edició, Edicions 62, Barcelona 156 p.
- Sabater i Pi, J. & Sabater i Coca, O. 1992. *Els tatuatges dels fang de l'Àfrica occidental. Art, simbolisme i biologia en una manifestació artística poc coneguda*. Ajuntament de Barcelona, Treballs del Museu Etnològic/1, 250 p.
- Sabater Pi, J. & Tobaruela, P. 2003. *Floquet per sempre, el gorilla. la blanc vist pel seu descobridor*. Edicions 62, Barcelona. 94 p.

## GEA, FLORA ET FAUNA

# Un nou gènere fòssil de la família Strombidae (Gastropoda: Caenogastropoda: Stromboidea) del Miocè mitjà de Java

Cristian R. Altaba\*

\* Conselleria d'Agricultura, Pesca i Medi Natural, Govern de les Illes Balears, 07009 Palma; Grup de Recerca en Evolució i Cognició Humana, Universitat de les Illes Balears, 07071 Palma. A/e: [cristianraltaba@uib.cat](mailto:cristianraltaba@uib.cat)

Rebut: 17.02.2024; Acceptat: 14.03.2024; Publicat: 31.03.2024

## Resum

Es descriu un nou gènere de la família Strombidae (Caenogastropoda: Stromboidea): *Javastrombus* n. gen., del Miocè superior de Java occidental (Indonèsia). Es considera proper morfològicament a *Persististrombus*, del qual probablement deriva; i se'n distingeix perquè és més petit, té una estructura més delicada, un desenvolupament notable dels sinus aperturals, una quilla supracolumellar i una delicada escultura espiral. S'hi inclouen sis noves espècies: *J. praegracilis* n. sp. (espècie tipus), *J. pinguis* n. sp., *J. cylindratus* n. sp., *J. kecil* n. sp., *J. subinermis* n. sp. i *J. sondaicus* n. sp. El nou gènere ocupa una posició geogràfica allunyada tant d'*Afristrombus*, actualment limitat a les costes africanes occidentals tropicals (però estès en el Neogen al Paratetis i la Mediterrània), com de *Persististrombus*, distribuït per l'àrea mediterrània durant l'Oligocè i el Miocè i per les costes tropicals atlàntiques i pacífiques d'Amèrica des del Miocè. El nou gènere representa una branca del grup format per *Persististrombus*, *Afristrombus* i ell mateix que s'hauria diversificat en aïllament, en un medi favorable, estable i complex, al llarg del Miocè mitjà (Languià i Serravallià, entre 16,0 i 11,6 Ma).

**Paraules clau:** Gastropoda, Strombidae, *Javastrombus*, *Afristrombus*, *Persististrombus*, Java, Indonèsia, Miocè mitjà, taxonomia, biogeografia, diversificació.

## Abstract

### A new fossil genus of the family Strombidae (Gastropoda: Caenogastropoda: Stromboidea) from the Middle Miocene of Java

A new genus of the family Strombidae (Caenogastropoda: Stromboidea) is described: *Javastrombus* n. gen., from the Middle Miocene of Western Java (Indonesia). It is considered to be phylogenetically close to *Persististrombus*, from which it probably derived. It is distinguished by its small size and delicate structure, the notable development of the apertural sinuses, a supracolumellar keel, and the delicate spiral sculpture. Six new species are included therein: *J. praegracilis* n. sp. (type species), *J. pinguis* n. sp., *J. cylindratus* n. sp., *J. kecil* n. sp., *J. subinermis* n. sp. and *J. sondaicus* n. sp. The new genus occupies a geographical position distant from both *Afristrombus*, currently limited to the tropical West African shores (but extending during the Neogene throughout the Paratethys and the Mediterranean), and *Persististrombus*, distributed throughout the Mediterranean area during the Oligocene and Miocene, as well as the tropical Atlantic and Pacific coasts of America since the Miocene. The new genus represents a branch of the group it constitutes together with *Persististrombus* and *Afristrombus* diversified in isolation in a favorable, stable and complex environment during the Middle Miocene (Langhian and Serravallian, between 16.0 i 11.6 Ma).

**Key words:** Gastropoda, Strombidae, *Javastrombus*, *Afristrombus*, *Persististrombus*, Java, Indonesia, Middle Miocene, taxonomy, biogeography, diversification.

*urn:lsid:zoobank.org:pub:1DFFFEBA-BE5C-4F21-8496-00BBD28C5937*

## Introducció

La família Strombidae presenta diferents exemples de radiacions evolutives que van tenir lloc al llarg del Cenozoic i mostra una excepcional diversitat en la morfologia de les conquilles (Roy *et al.*, 2001; Savazzi, 2007). La filogènia de les nombroses espècies actuals s'ha començat a aclarir mitjançant anàlisis morfològiques i moleculars (Simone, 2005; Latiolais *et al.*, 2006; Li *et al.*, 2022). Un resultat prou clar d'aquestes anàlisis és que cal acceptar una notable diversitat de gèneres, tant per reconèixer els diversos llinatges evolu-

tius, com per permetre una comunicació sobre aquesta diversitat biològica (Simone, 2005; Maxwell *et al.*, 2020; Dekkers, 2023; Wieneke *et al.*, 2024).

Un dels escenaris més suggeridors, i ahora desconeixuts, de la diversificació dels estròmbids es troba al Miocè mitjà de les illes de la Sonda, majoritàriament a l'actual Indonèsia, i a regions veïnes. Ja en els treballs clàssics de Martin (1879-1880, 1881-1906) aquest autor descrivia nombroses espècies desconegudes fins llavors de molluscs marins fòssils d'aquests jaciments. Entre aquestes, n'hi ha diverses d'estròmbids, les quals encara plantegen qüestions que cal-

dria investigar. Ara bé, als darrers anys hi ha hagut un interès renovat per aquestes faunes, que presenten estats de conservació francament excepcionals i una riquesa molt destacable (Hoek Ostende *et al.*, 2002). Així, s'han publicat nombroses novetats del Miocè mitjà i superior de Java (Robba, 1996, 2013; Kase *et al.*, 2015; Landau *et al.*, 2020a, b; Dovesi & Parsons, 2021; Merle *et al.*, 2021; Clezard & Dovesi, 2023) que inclouen alguns estromboïdeus (Dekkers *et al.*, 2020; Liverani & Wieneke, 2022).

La història geològica de Java és complexa (Smyth *et al.*, 2005; Clements & Hall, 2007), i presenta diverses fases de deposició de carbonats durant el Cenozoic (Wilson, 2002). Les formacions del Miocè mitjà destaquen per contenir una enorme abundància de conquilles molt ben conservades, que visqueren en ambients poc profunds. La més ben estudiada és la formació Nyalindung, la qual consisteix bàsicament en sediments siliciclàstics, pertany a l'estatge Seravallià i té una edat aproximada de 12 milions d'anys. Condicions semblants a les del Seravallià existiren des del Languià, un estatge al qual pertanyen altres jaciments de l'est de Java (Syarifin, 2011; Robba, 2013; Aswan *et al.*, 2017; Kapid *et al.*, 2019; Dekkers *et al.*, 2020; Aswan, 2021; Dovesi & Parsons, 2021; Kesuma & Aswan, 2022).

Al present treball es donen a conèixer un total de sis espècies, agrupades en un nou gènere. Es tracta d'espècies força rares; de fet, fins ara no s'havia documentat cap espècimen atribuïble a aquest grup.

## Material i mètodes

Els jaciments que han fornit els exemplars estudiats aquí es troben a la regió més occidental de l'illa de Java (Indonèsia), i són els que venen a continuació.

- 1) Golden Park, Suradita, Kecamatan (districte) Cisauk, Kabupaten (regència) Tangerang, Propinsi (província) Banten. 6° 20' 58" S, 106° 39' 08" E. Altitud 22 m.
- 2) Barangbang, Ciwarak, Kecamatan (districte) Jatiwaras, Kabupaten (regència) Tasikmalaya, Propinsi (província) Jawa Barat. 7° 31' 10" S, 108° 12' 36" E. Altitud 303 m.
- 3) Curug Orok, Ci Kandang, Kecamatan (districte) Cikajung, Kabupaten (regència) Garut, Propinsi (província) Jawa Barat. 7° 23' 14" S, 107° 44' 09" E. Altitud 1.132 m.
- 4) Curug Rahong, Mekarjaya, Kecamatan (districte) Sukaraja, Kabupaten (regència) Tasikmalaya, Propinsi (província) Jawa Barat. 7° 27' 24" S, 108° 08' 44" E. Altitud 291 m.

Tots aquests jaciments semblen atribuïbles a un interval del Miocè mitjà que abasta des de la zona NN5 fins a la NN7, pertany als estatges Languià i Serravallià i té una antiguitat d'entre 16,0 i 11,6 Ma. Aquesta datació és orientativa, perquè falten dades adequades.

Els fòssils es recolliren amb eines manuals senzilles, amb les quals s'extreien de la matriu sorrenca més o menys consolidada. Després foren rentats i embolicats amb paper i plàstic, deixant que s'assequessin molt lentament. Un cop eixuts, es varen establir submergint-los en una solució al 3 % de resina sintètica Paraloid B72.

El material estudiat consta de 24 exemplars en total. Es troba a la col·lecció malacològica de l'autor (CRA), reconeguda com a col·lecció museològica pel Consell de Mallorca. Es conserven en calaixeres metàl·liques, dins de capsetes de poliestirè transparent, amb cotó fluix i etiquetes de paper sense àcid escrites amb tinta xinesa, en un medi amb temperatura i humitat controlades.

La terminologia de les sinuositats de l'extrem abapical del llavi segueix la proposta de Dekkers (2021). El *sinus estromboide* és un tret exclusiu dels estrombids (i famílies molt properes), per on l'animal treu l'ull dret (els ulls són grossos i estan situats a l'extrem de peduncles prou llargs); el *sinus anterior*, que és homòleg del canal sifonal dels neogastròpodes, allotja l'ull esquerre. Ambdós sinus estan separats per un sortint del marge de l'obertura, anomenat *lòbul estromboide*.

Les mesures de longitud s'han pres en paral·lel a l'eix d'enrotllament, amb un peu de rei. Donat que l'extrem anterior està quasi sempre una mica trencat i que l'àpex està lleument erosionat en alguns exemplars, la longitud total original devia ser entre 1 i 3 mm superior a la mesurada.

## Resultats

Classe Gastropoda Cuvier, 1795  
 Subclasse Caenogastropoda L.R. Cox, 1960  
 Ordre Littorinimorpha Golikov & Starobogatov, 1975  
 Superfamília Stromboidea Rafinesque, 1815  
 Família Strombidae Rafinesque, 1815

### *Javastrombus* n. gen.

urn:lsid:zoobank.org:act:CB8E28FA-6E10-4049-A79F-B50E7E6F109F

### Diagnosi

*Javastrombus* n. gen. es caracteritza per tenir la mida petita, un gruix moderat de la conquilla, una corona de punxes agudes i fortes i (quasi sempre) unes punxes molt més febles a la part abapical del dors, l'espira cònica, l'escultura espiral fina i limitada (o més evident) a la rampa subsutural, l'obertura llisa amb columella engruixida i delimitada adapicalment per una quilla que la separa de la rampa subsutural, i el sinus estromboide i el sinus anterior ben marcats. Entre aquests dos sinus, té un lòbul estromboide que és ben arrodonit i més o menys prominent i està inclinat cap endavant.

**Descripció.** Conquilla de mida moderada o bastant petita en el context de Strombidae, bastant gràcil i moderadament sòlida, amb una filera de 4 o 5 punxes primes, arrodonides, més o menys potents, ortogonals a l'eix d'enrotllament o lleugerament inclinades adapicalment o abapical, i regularment espaiades a l'espalla de la darrera volta; la primera d'aquestes és menuda, mentre que les centrals són les més desenvolupades. Generalment hi ha també entre una i tres punxes baixes, a la part abapical del dors; que són clarament menys prominents, estan alineades en espiral amb el sinus estromboide i en alguns casos estan unides per una tènue carena espiral. L'espira és cònica, té unes 7 o 8 voltes, forma un angle d'entre 45° i 66°, i presenta un creixement regular fins



al darrer quart de volta, on s'expandeix. El cos de la darrera volta, abans d'aquesta expansió del llavi, varia des d'estret fins a inflat. El llavi és en forma d'ala, poc o moderadament expandit i més o menys engruixit en part, però té el marge arrodonit i molt prim als extrems; té una inclinació prosoclina més o menys marcada i un perfil que va de quasi rectilini a fortament corbat; té l'extrem posterior poc o gens prominent, formant un canal posterior bastant o força profund, després del qual s'insereix a la darrera volta; a l'extrem anterior hi té un sinus estromboide molt marcat i fortament sinuós, adjacent al lòbul estromboide, que és més o menys prominent i poc o molt retorçat cap endavant. El sinus anterior és obert, breu i lleugerament o moderadament reflectit. La columel·la és ampla, engruixida i llisa; està limitada posteriorment per un caire angulós, resultat dels nòduls de l'espira que esdevenen baixos, estrets i amples fins a formar aquesta quilla a l'espalla de l'inici de la darrera volta. Adapicalment, la columel·la forma un callus que s'uneix al llavi, tot recobrint la rampa subsutural de l'inici de la darrera volta en grau variable. La superfície externa és quasi llisa, sense cap àrea granulosa; està solcada per estries de creixement colabrals, que són irregulars i febles, i estan entrecruades per cordes espirals fines i nombroses, força regulars. Aquestes cordes espirals són més marcades a la rampa subsutural, fins a la base de les punxes de la corona, com també a l'espira de la teleoconquilla; molt afeblides, poden aparèixer a zones del dors. La protoconquilla és pauciespiral, prima i cònica, i consta de poc més de dues voltes llises (malgrat el bon estat de conservació, no s'hi aprecia microescultura). L'inici de la teleoconquilla està marcat per l'aparició de costelletes axials, ortoclines, i molt regulars, entre les quals apareixen les cordetes espirals. Aquesta escultura axial arriba fins a un límit entre dues i quasi quatre voltes de l'obertura; a partir d'aquest límit, hi ha una transició ràpida cap a l'escultura de nòduls angulosos,

també regularment espaiats, situats més o menys per damunt la sutura, que esdevenen la quilla supracolumel·lar i després punxes a la darrera mitja volta.

#### Etimologia

El nom del nou gènere deriva d'ajuntar el de l'illa de Java amb el del gènere típic de la família.

#### Espècie tipus

L'espècie tipus de *Javastrombus* n. gen. és *Javastrombus praegracilis*, n. sp.

#### Espècies incloses

Dins *Javastrombus* n. gen. s'hi inclouen sis espècies noves: *J. praegracilis* n. sp. (espècie tipus), *J. pinguis* n. sp., *J. cylindratus* n. sp., *J. kecil* n. sp., *J. subinermis* n. sp. i *J. sondaicus* n. sp.

#### Distribució

Els escassos exemplars coneguts de *Javastrombus* spp. procedeixen tots de petits afloraments del Miocè mitjà a l'illa de Java (Indonèsia), en els quals s'hi ha trobat una abundant i diversa fauna malacològica fòssil, pròpia d'ambients tropicals poc profunds i de fons tous.

#### Comparació

Es distingeix de *Persististrombus* Kronenberg & Lee, 2007 i d'*Afristrombus* Bandel, 2007, els gèneres més propers morfològicament, per la seva mida reduïda i estructura delicada, el desenvolupament notable dels sinus aperturals, una quilla supracolumel·lar i la delicada escultura espiral.

#### *Javastrombus praegracilis* n. sp.

urn:lsid:zoobank.org:act:BA5CC060-AC9A-4659-B8BA-9-B51D1F18D84

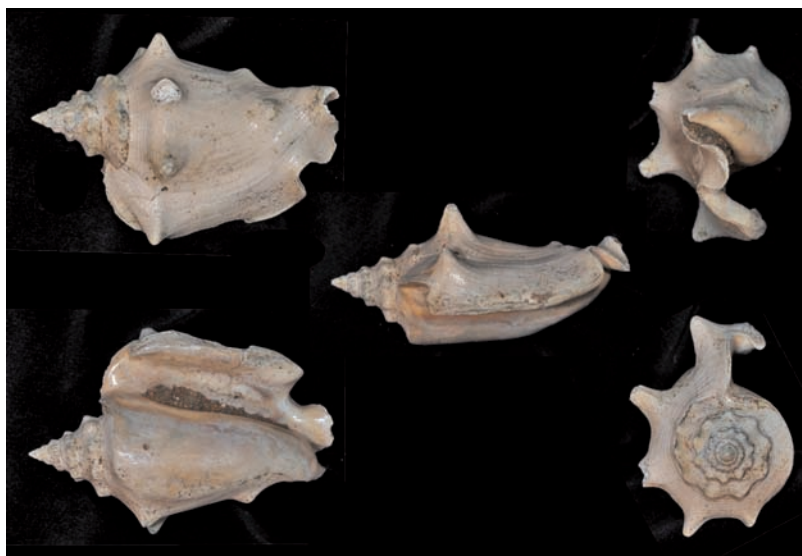


Figura 1. *Javastrombus praegracilis* n. sp. Holotip. Miocè mitjà de Serpong, Suradita, Kecamatan Cisauk, Kapupaten Tangerang, Propinsi Banten, a l'illa de Java (Indonèsia). Longitud = 54,6 mm.

### Material tipus

HOLOTIP: CRA-23102-1, de Serpong (Suradita) (Fig. 1).  
PARATIPS 1 i 2: CRA-23102-2 i 3, de Serpong (Suradita).  
PARATIP 3: CRA-23171, de Curug Orok (Ci Kandang).

### Diagnosi

Espècie mitjana de *Javastrombus*, amb espira aguda i ornada d'una corona de punxes baixes i amples, aproximadament ortogonals a l'eix d'enrotllament, nòduls ben definits (però petits i baixos) per damunt de la sutura, llavi engruixit amb canal posterior poc profund i sinus estromboide profund, darrera volta gràcil, 5 o 6 punxes a l'espatlla, arrodonides i escassament inclinades adapicalment, 2 o 3 punxes dorsals baixes (o alguna només incipient) i ben separades al llarg d'una tènue carena espiral, callus columellar poc reflectit i recobrint fins a la meitat de la rampa subsutural de l'inici de la darrera volta, i sinus anterior fortament recorbat.

### Descripció

Conquilla de mida moderada (holotip: 54,6 mm; paratips: entre 49,3 i 49,6 mm), força gràcil (com indica el seu nom específic) i moderadament sòlida, amb una corona de 5 o 6 punxes primes, arrodonides, breus i amples, només lleugerament inclinades adapicalment; hi ha 2 o 3 punxes molt baixes, molt menys prominents (alguna d'aquestes molt escassament desenvolupada) i alineades a la part abapical del dors, al llarg d'una incipient carena espiral, amb el sinus estromboide. L'espira és cònica i elevada, relativament llarga i estreta, amb 8,2-8,6 voltes de creixement regular i forma un angle d'uns 50°; el cos de la darrera volta, abans de l'expansió del llavi, és força estret. El llavi és en forma d'ala, poc expandit, i força engruixit al mig, prosoclí però quasi recte a tota la part central; el marge és arrodonit, però molt prim al sinus posterior, el qual és ample, poc profund i allargassat cap endavant. L'extrem posterior del llavi és poc prominent i

s'insereix a la darrera volta, on recobreix fins a la meitat de la rampa subsutural; a l'extrem anterior el sinus estromboide és molt marcat i profund, adjacent al lòbul estromboide, el qual és relativament gran i ben torçat prosoclinament; el sinus anterior és menys incís, un xic allargassat i ben recorbat. La columella és engruixida i llisa, unida adapicalment al llavi per damunt de la quilla a l'espatlla. La superfície externa és quasi llisa, amb estries de creixement irregulars, cordes espirals molt fines, un xic més marcades al dors, i en canvi bastant fortes a la rampa subsutural, on n'hi ha 11 repartides de manera bastant regular que incrementen el seu gruix envers la sutura (i 5-7 de molt més febles, intercalades); aquestes es continuen per l'espira (a la part més adapical, visibles als espais entre les costelletes axials). La protoconquilla consta de 2,4-2,5 voltes aparentment llises. L'inici de la teleoconquilla està marcat per l'aparició de costelletes axials, ortoclines i molt regulars, que s'estenen al llarg de 3,2-4,2 voltes, i s'aturen a 2,5 voltes de l'obertura; els nòduls subtriangulars (10 o 11 a la penúltima volta) estan regularment espaiats i se situen clarament per damunt la sutura.

### Etimologia

El nom específic *praegracilis* és un adjectiu singular, propi del llatí postclàssic, superlatiu de *gracilis* («prim» o «estret»).

### Distribució

Miocè mitjà, als jaciments de Serpong (Suradita) i Curug Orok (Ci Kandang).

### *Javastrombus pinguis* n. sp.

urn:lsid:zoobank.org:act:28C4243B-AB23-4B50-89AD-9-DD17F1BEE49

### Material tipus

HOLOTIP: CRA-23130-1, de Serpong (Suradita) (Fig. 2). PARATIPS 1-3: CRA-23130-2 a 4, de Serpong (Suradi-



Figura 2. *Javastrombus pinguis* n. sp. Holotip. Miocè mitjà de Serpong, Suradita, Kecamatan Cisauk, Kapupaten Tangerang, Propinsi Banten, a l'illa de Java (Indonèsia). Longitud = 48,2 mm.

ta). PARATIPS 4 i 5: CRA-23169-1 i 2, de Curug Orok (Ci Kandang).

#### Diagnosi

Espècie mitjana de *Javastrombus*, quasi llisa, amb espira molt ampla i un xic còncava, amb una corona de 5 punxes ortogonals, llargues, esmolades i orientades una mica abapicalment, nòduls petits que sobresurten lleugerament per damunt de la sutura, llavi engruixit adapicalment, ample i baix, amb canal posterior poc profund i sinus estromboide poc marcat, darrera volta fortament inflada, espatlla amb quilla supracolumellar molt marcada, 3 punxes dorsals baixes i ben separades, callus columellar poc reflectit i ben estès per la rampa subsutural de l'inici de la darrera volta, i sinus anterior sobtadament recorbat.

#### Descripció

Conquilla de mida moderada (holotip: 48,2 mm; paratips: entre 50,6 i 46,2 mm), inflada (d'aquí el seu nom específic) i moderadament sòlida, ornada amb una corona formada per 5 punxes robustes i agudes, arrodonides, bastant llargues i eixamplades a la base, lleugerament inclinades abapicalment; hi ha 2 punxes molt baixes, alineades en espiral amb el sinus estromboide, a la part abapical del dors. L'espira és cònica i elevada, eixamplada cap a la base, amb 8,8 voltes de creixement bastant regular i formant un angle general d'uns 66°; el cos de la darrera volta, abans de l'expansió del llavi, és fortament inflat, sobretot adapicalment. El llavi és en forma d'ala, bastant expandit, fortament corbat i prosoclí, i força engruixit just davant del sinus posterior; el marge és arrodonit, però molt prim al sinus posterior, el qual és ample, poc profund i senzill (o molt poc allargassat cap endavant). L'extrem posterior del llavi és molt poc prominent i s'insereix a la darrera volta, recobrint-hi fins a dos terços de la rampa subsutural; a l'extrem anterior el sinus estromboide és relativament poc marcat, a l'igual que el lòbul estromboide. El sinus anterior

és obert, curt i sobtadament recorbat a l'extrem. La columella és engruixida i llisa, unida adapicalment al llavi per damunt de la quilla a l'espatlla; el callus columellar s'estén per més de la meitat de l'amplada de la rampa subsutural a l'inici de la darrera volta. La superfície externa és quasi llisa, lluent, amb estries de creixement irregulars i cordes espirals molt fines i esvaïdes, excepte a la rampa subsutural, on n'hi ha entre 17 i 22 de gruix irregular, més atapeïdes abapicalment. La protoconquilla consta de 2,3 voltes aparentment llises. L'inici de la teleoconquilla està marcat per l'aparició de costelletes axials, ortoclines i molt regulars, que s'estenen al llarg de 3,0 voltes, i s'aturen a 3,5-3,6 voltes de l'obertura; els nòduls subtriangulars (10 a la penúltima volta) són petits i regularment espaiats, i sobresurten lleugerament per damunt la sutura.

#### Etimologia

El nom específic fa referència a la forma bombada: *pinguis* és un adjectiu comú al llatí de totes les èpoques, que significa «gras» o «gruixut».

#### Distribució

Miocè mitjà dels jaciments a Serpong (Suradita) i Curug Orok (Ci Kandang).

#### *Javastrombus cylindratus* n. sp.

urn:lsid:zoobank.org:act:C243E236-BD98-4685-BAB8-0-B149FD94801

#### Material tipus

HOLOTIP: CRA-23153, de Barangbang (Ciwarak) (Fig. 3). PARATIP: CRA-23128, de Serpong (Suradita).

#### Diagnosi

Espècie mitjana de *Javastrombus*, amb espira moderadament ampla i corona de 5 punxes relativament baixes, bastant esmolades però de base ampla, i lleugerament inclinades



Figura 3. *Javastrombus cylindratus* n. sp. Holotip. Miocè mitjà de Barangbang, Ciwarak, Kecamatan Jatiwaras, Kabupaten Tasikmalaya, Propinsi Jawa Barat, a l'illa de Java (Indonèsia). Longitud = 51,6 mm.

adapicalment, nòduls molt febles i quasi enfonsats a la sutura, llavi engruixit a la banda adapical, amb canal posterior ben marcat i sinus estromboide petit, cos de la darrera volta cilindroide, 2 punxes dorsals molt baixes i ben separades, callus columellar fortament reflectit i recobrint quasi tota la rampa subsutural de l'inici de la darrera volta, i sinus anterior a penes recorbat.

#### Descripció

Conquilla de mida moderada (holotip: 51,6 mm; paratip: 50,2 mm), d'aspecte vagament cilindroide (com indica el seu nom específic) i moderadament sòlida, amb una corona de 5 punxes primes, baixes, bastant esmolades però ben eixamplades a la base, i lleugerament inclinades adapicalment. Al dors hi ha 2 punxes baixes i poc marcades, alineades en espiral amb el sinus estromboide al llarg d'una carena molt tènue. L'espira és cònica i elevada, bastant ampla, amb 7,3 voltes de creixement molt regular, amb un angle d'uns 55°; el cos de la darrera volta és moderadament estret, quasi cilíndric i només estretit a l'extrem abapical. El llavi és en forma d'ala moderadament expandida, una mica prominent adapicalment, engruixit a la part central i amb el marge arrodonit; ortoclí a quasi tota la seva longitud, s'aprima al sinus posterior, que és ample i profund, amb l'extrem posterior prominent i recobrint la rampa subsutural fins a arran de la sutura mateixa. El sinus estromboide és petit, però el lòbul estromboide és ben desenvolupat. El sinus anterior és ben eixamplat, breu i molt poc recorbat. La columella és fortament engruixida, llisa, unida adapicalment al llavi superant la forta quilla supracolumellar, la qual forma quasi un angle recte i esbossa una carena. La superfície externa és quasi llisa, amb estries de creixement irregulars i ben marcades, intersectades per cordes espirals molt fines, quasi imperceptibles als extrems del dors, però apreciables a la rampa subsutural, on n'hi ha 14; d'aquestes, les més properes a la sutura són més fortes i

regulars. La protoconquilla consta de 2,3 voltes aparentment llises. L'inici de la teleoconquilla està marcat per l'aparició de costelletes axials, ortoclines i molt regulars, que s'estenen al llarg de només 2,0 voltes, i s'aturen a 3,0 voltes de l'obertura; els nòduls subtriangulars (11 o 12 a la penúltima volta) no són gaire regulars i emergeixen lleugerament per damunt de la sutura.

#### Etimologia

L'epítet *cylindratus* és un adjectiu i indica una forma general similar a la d'un cilindre.

#### Distribució

Miocè mitjà dels jaciments a Barangbang (Ciwarak) i Serpong (Suradita).

#### *Javastrombus kecil* n. sp.

urn:lsid:zoobank.org:act:991035D4-F5FD-4379-8A76-76-E706D9AA91

#### Material tipus

HOLOTIP: CRA-23154-1, de Barangbang (Ciwarak) (Fig. 4). PARATIP 1: CRA-23154-2, de Barangbang (Ciwarak) (Fig. 5). PARATIPS 2 i 3: CRA-23125-1 i 2, de Serpong (Suradita). PARATIPS 4 i 5: CRA-23170, de Curug Orok (CiKandang).

#### Diagnosi

Espècie petita de *Javastrombus*, amb espira aguda i corona amb 5 punxes fortes, de base ampla però esmolades a l'extrem i inclinades abapicalment, nòduls prominents, aguts i separats de la sutura, llavi rectilini a la seva major part, una mica prosoclí i regularment engruixit, canal posterior i sinus estromboide molt profunds i evidents, darrera volta eixamplada adapicalment, una o dues punxes dorsals baixes i peti-



Figura 4. *Javastrombus kecil* n. sp. Holotip. Miocè mitjà de Barangbang, Ciwarak, Kecamatan Jatiwaras, Kabupaten Tasikmalaya, Propinsi Jawa Barat, a l'illa de Java (Indonèsia). Longitud = 43,2 mm.



Figura 5. *Javastrombus kecil* n. sp. Paratip 1. Miocè mitjà de Barangbang, Ciwarak, Kecamatan Jatiwaras, Kabupaten Tasikmalaya, Propinsi Jawa Barat, a l'illa de Java (Indonèsia). Longitud = 39,3 mm.

tes, callus columellar engruixit i ben reflectit però poc estès damunt la rampa subsutural de l'inici de la darrera volta, i sinus anterior breu, estret i sobtadament recorbat.

#### Descripció

Conquilla de mida petita (holotip: 43,2 mm; paratips: entre 35,0 i 42,0 mm), rabassuda i moderadament sòlida, amb una corona formada per 5 punxes amples a la base però esmolades a l'extrem, orientades abapicalment però en el cas de les més llargues (dorsals) lleugerament recargolades adapicalment a l'extrem; hi ha només una o dues punxes baixes al dors, petites però ben marcades. L'espira és cònica i ben elevada, molt estreta, amb només 6,7 voltes de creixement regular i forma un angle d'uns 50°; el cos de la darrera volta, abans de l'expansió del llavi, és cònic, fortament eixamplat

adapicalment. El llavi és en forma d'ala, moderadament expandit i regularment engruixit, amb orientació lleugerament prosoclina i quasi recte a la seva major part; el marge és arrodonit, però molt prim al sinus posterior, el qual és mitjanament ample però ben profund. L'extrem posterior del llavi és força prominent i recobreix fins a un terç o la meitat de la rampa subsutural; a l'extrem anterior el sinus estromboide és molt marcat i conspicu, com ho és també el lòbul estromboide. El sinus anterior és estret, curt i sobtadament recorbat. La columella és molt eixamplada, ben engruixida i llisa, unida adapicalment al llavi per damunt de la quilla supracolumellar, la qual és molt marcada i forma una carena una mica prominent. La superfície externa és quasi llisa, amb estries de creixement irregulars i molt fines, que s'entrecreuen amb cordes espirals també molt primes; aquestes són apreciables



Figura 6. *Javastrombus subinermis* n. sp. Holotip. Miocè mitjà de Curug Orok, Ci Kandang, Kecamatan Cikajung, Kabupaten Garut, Propinsi Jawa Barat, a l'illa de Java (Indonèsia). Longitud = 50,0 mm

a la meitat adapical de la darrera volta, incloent la rampa subsutural, a la qual n'hi ha entre 14 i 16, irregulars. La protoconquilla consta de 2,1 voltes aparentment llises. L'inici de la teleoconquilla està marcat per l'aparició de costelletes axials, ortoclines i molt regulars, que s'estenen al llarg de 2,7 voltes, i s'aturen a només a 1,6-2,4 voltes de l'obertura; els nòduls són prominents, aguts i subcònics (8 a la penúltima volta), estan regularment espaiats i se situen per damunt la sutura, de la qual en sobresurten marcadament.

#### Etimologia

*Kecil*, l'epítet específic d'aquesta espècie, és un adjectiu pres directament de l'indonesi, que significa 'petit'.

#### Distribució

Miocè mitjà dels jaciments a Barangbang (Ciwarak), Serpong (Suradita) i Curug Orok (Ci Kandang).

#### *Javastrombus subinermis* n. sp.

urn:lsid:zoobank.org:act:DBC470-DA3F-4909-9AE3-D1EFEDB100C0

#### Material tipus

HOLOTIP: CRA-23172 (Fig. 6).

#### Diagnosi

Espècie mitjana de *Javastrombus*, amb espira molt aguda i corona amb només 4 punxes baixes, arrodonides i ortogonals, nòduls clarament atenuats i molt propers a la sutura, llavi rectilini a la seva major part, ortoclí i regularment engruixit, canal posterior i sinus estromboide moderadament profunds, darrera volta poc eixamplada adapicalment, amb una sola punxa dorsal només incipient, callus columellar ben reflectit i adherent damunt tota la rampa subsutural de l'inici de la darrera volta, i sinus anterior breu, estret i recorbat només a l'extrem.

#### Descripció

Conquilla de mida mitjana (50,0 mm), esvelta i moderadament sòlida, amb només 4 punxes petites, baixes i de base estreta, còniques però ben arrodonides a l'extrem, ortogonals a l'eix d'enrotllament. El dors només presenta un esbós de punxa, molt baix, adjacent al sinus estromboide. L'espira és cònica i ben elevada, molt estreta, amb 7,7 voltes de creixement sumament regular, i forma un angle de només 45°; el cos de la darrera volta, abans de l'expansió del llavi, és subcilíndric, poc eixamplat adapicalment. El llavi és en forma d'ala, moderadament expandit i més engruixit al mig, amb orientació lleugerament ortoclina, quasi recte excepte als extrems; el marge és arrodonit, però molt prim al sinus posterior, el qual és molt profund i eixamplat anteriorment. L'extrem posterior del llavi no és pas prominent, però s'estén per tota la rampa subsutural i és adherent excepte a l'extrem adapical; a l'extrem anterior el sinus estromboide és moderadament ample i profund, però el lòbul estromboide és molt menys marcat. El sinus anterior és estret, molt curt però recorbat. La columella és eixamplada, engruixida i llisa, unida adapicalment al llavi per damunt de la quilla supracolumellar; aquesta és ben marcada, però sense destacar en el conjunt de l'espira. La superfície externa és quasi llisa, amb estries de creixement irregulars, en general molt fines, però formant lleus solcs colabrals regularment espaiats; a més, té fines cordes espirals, perceptibles a tot el dors i una mica més fortes a la rampa subsutural, on n'hi ha 13 bastant iguals. La protoconquilla consta de 2,2 voltes aparentment llises. A l'inici de la teleoconquilla apareixen costelletes axials, ortoclines i molt regulars, que s'estenen al llarg de 2,8 voltes, i s'aturen a 2,7 voltes de l'obertura; els nòduls de l'espira són roms però elevats, i estan arrencats amb poc ordre just per damunt la sutura (13 a la penúltima volta).

#### Etimologia

L'epítet específic denota la reduïda armadura d'aquesta conquilla: *subinermis* és un adjectiu que significa desarmat, o sense blindatge.



Figura 7. *Javastrombus sondaicus* n. sp. Holotip. Miocè mitjà de Curug Rahong, Mekarjaya, Kecamatan Sukaraja, Kabupaten Tasikmalaya, Propinsi Jawa Barat, a l'illa de Java (Indonèsia). Longitud = 54,5 mm.

**Distribució**

Miocè mitjà del jaciment a Curug Orok (Ci Kandang).

***Javastrombus sondaicus* n. sp.**

urn:lsid:zoobank.org:act:B532BB94-3DD9-4C94-8E99-DE3938B7DAE1

**Material tipus**

HOLOTIP: CRA-23090, de Curug Rahong (Mekarjaya) (Fig. 7). PARATIPS 1 i 2: CRA-23103-1 i 2, de Serpong (Suradita). PARATIP 3: CRA-23168, de Curug Orok (Ci Kandang).

**Diagnosi**

Espècie robusta i grossa de *Javastrombus*, amb espira molt ampla i ornada de nòduls suprasuturals sobresurten poc per damunt de la sutura, llavi engruixit amb canal posterior profund i sinus estromboide ample, darrera volta túmida, corona amb 5 punxes arrodonides i orientades abapicalment, 2 punxes dorsals molt baixes i ben separades, cal·lus columellar reflectit que recobreix els nòduls de l'inici de la darrera volta, i sinus anterior lleugerament recorbat.

**Descripció**

Conquilla de mida grossa (holotip: 54,5 mm; paratips: entre 55,7 i 47,3 mm), robusta i moderadament sòlida, amb una filera de 5 punxes aprimades distalment, arrodonides a l'extrem, amb base ampla i només un xic inclinades abapicalment, tot i que ho semblen més; hi ha 2 punxes dorsals, molt baixes però conspícues, alineades en espiral amb el sinus estromboide, al llarg d'una carena espiral summament tènue a la part abapical del dors. L'espira és cònica i elevada, una mica estretida apicalment, amb 8,5 voltes de creixement ben regular, i forma un angle d'uns 62°; el cos de la darrera volta, abans de l'expansió del llavi, és voluminós, túmid. El llavi és en forma d'ala, moderadament expandit, i força engruixit al tram central, prosoclí i quasi recte; el marge és arrodonit, però molt prim al sinus posterior, el qual és força ample, molt profund i allargassat cap endavant. L'extrem posterior del llavi és notablement prominent, però només recobreix una petita fracció de la rampa subsutural; a l'extrem anterior, el sinus estromboide és ben marcat i ample, adjacent al lòbul estromboide, el qual és prominent i fortament torçat. El sinus anterior és ample, curt i a penes recorbat. La columella és ben engruixida i llisa, unida adapicalment al llavi per damunt de la quilla supracolumellar, la qual és fortament marcada i esbossa una carena. La superfície externa és quasi llisa, amb estries de creixement irregulars, intersectades a la part adapical per cordes espirals molt fines, les quals són perceptibles a la zona del vessant abapical de les punxes, però molt més conspícues a la rampa subsutural; a aquesta zona n'hi ha 13 de principals, i a partir de la quarta des de la sutura n'apareixen d'altres de secundàries, molt més primes, intercalades entre les principals. La protoconquilla consta de 2,4 voltes aparentment llises. L'inici de la teleoconquilla està marcat per l'aparició de costelletes axials, ortoclines i molt regulars, que s'estenen al llarg de 2,3 voltes, i s'aturen a 3,8 voltes

de l'obertura; els nòduls de l'espira (12 o 13 a la penúltima volta) són molt petits, roms i molt baixos, estan regularment espaiats i amb prou feines sobresurten de la sutura.

**Etimologia**

El nom específic d'aquesta espècie, *sondaicus*, és un adjectiu gentilici de la regió insular de la Sonda.

**Distribució**

Miocè mitjà dels jaciments a Curug Rahong (Mekarjaya), Serpong (Suradita) i Curug Orok (Ci Kandang).

**Discussió**

La diversitat descoberta dins el nou gènere *Javastrombus* és un indicador de la riquesa de les faunes del Miocè mitjà de Java, com també de l'esforç que encara hi manca per assolir-ne una comprensió adequada. L'ordre de les diferències entre les morfoespècies identificades és el mateix que el de les diferències que existeixen entre espècies vivents pertanyents a gèneres diversificats dins la família dels estrombids. D'altra banda, hi ha diverses espècies que procedeixen del mateix jaciment i que vivien juntes, la qual cosa es pot interpretar com una prova de l'existència d'espècies en simpatria. Per tot això, considerar-les com a espècies distintes és raonable; en tot cas, ha de permetre'n un estudi més aprofundit.

Per facilitar-ne la comparació i determinació, es pot seguir la següent clau dicotòmica.

- 1 Dors amb només un esbós de punxa, però amb línies espirals evidents ..... *J. subinermis*  
– Amb 2 o 3 punxes baixes al dors, on no hi ha línies espirals o hi són molt tènues ..... 2
- 2 Cos de la darrera volta ben inflada, punxes de la corona orientades abapicalment (almenys a la base)..... 3  
– Cos de la darrera volta estreta, punxes de la corona orientades ortogonalment o lleugerament adapicalment, punxes dorsals al llarg d'una tènue corda espiral ..... 5
- 3 Mida relativament grossa, rampa subsutural amb poques cordes desiguals ..... *J. sondaicus*  
– Mida mitjana o petita, rampa subsutural amb cordes nombroses i força iguals..... 4
- 4 Espira molt ampla amb nòduls que sobresurten lleugerament per damunt de la sutura, quilla supracolumellar ben marcada, superfície llisa, mida mitjana ..... *J. pinguis*  
– Espira molt estreta amb nòduls forts i ben separats de la sutura, quilla supracolumellar poc marcada, teleoconquilla breu, mida petita..... *J. kecil*
- 5 Esvelt, espira molt estreta, rampa subsutural amb cordes més fortes cap a la sutura, sinus estromboide ben marcat i canal anterior fortament recorbat.....  
..... *J. praegracilis*

- Cos de la darrera volta cilíndroide, espira moderadament estreta, rampa subsutural amb cordes un xic més fortes arran de la corona de punxes, sinus estromboide petit i canal anterior a penes recorbat.....  
.....*J. cylindratus*

L'àrea on es dipositaren els sediments que han fornit exemplars de *Javastrombus* devia ser, al llarg del Miocè, una plataforma marina extensa i d'escassa fondària, amb àrees carbonàtiques (Hall, 2013; Morley *et al.*, 2016). La desaparitat en l'escultura de les diferents espècies descrites aquí podria indicar una intensitat variable en la pressió dels depredadors; en el cas d'altres membres de la mateixa família, s'ha atribuït a aquesta causa el desenvolupament iteratiu d'espines (Landau *et al.*, 2011). En aquell medi, doncs, hi havia interaccions de la fauna marina que eren tan intenses i variades com les que hi ha a les mars tropicals actuals, o potser més.

L'origen del gènere *Javastrombus* cal cercar-lo en el grup format pels gèneres *Persististrombus* i *Afristrombus*, tot i que *Javastrombus* ocupa una posició geogràfica allunyada dels altres dos gèneres citats. *Afristrombus* actualment es troba tan sols a les costes africanes occidentals tropicals, però durant el Neogen estava estès pel Paratetis d'Europa central i la regió mediterrània. En canvi, *Persististrombus* es trobava distribuït per l'àrea mediterrània durant l'Oligocè i el Miocè, però des del Miocè també es troba a les costes tropicals atlàntiques i pacífiques d'Amèrica. *Persististrombus* i *Afristrombus* estan relacionats filogenèticament, però la seva divergència és anterior a la diversificació de la majoria d'estrombids americans (Latiolais *et al.*, 2006). Cal destacar que *Afristrombus* fou descrit vàlidament per Bandel (2007), de manera que el nom de substitució *Tethystrombus* Dekkers, 2008 és un sinònim posterior. El nou gènere *Javastrombus* representa una branca d'aquest grup que s'hauria diversificat en aïllament, en un medi favorable, estable i complex, al llarg del Miocè mitjà, durant el Languià i el Serravallinià (entre 16,0 i 11,6 Ma).

La relació de *Javastrombus* amb els gèneres propers esmentats podria indicar que es tracta de tàxons parafilètics, però això no ha de representar un problema insalvable si considerem les classificacions en diacronia (Cela-Conde & Altaba, 2002; Carter *et al.*, 2011, 2015). En qualsevol cas, identificar i anomenar la radiació evolutiva dins *Javastrombus* sembla útil i correcte.

La diversificació de *Javastrombus* i gèneres propers sembla atribuïble, almenys en bona part, a processos geològics que afectaren la continuïtat o l'aïllament dels seus hàbitats. Així, la complexa reorganització del Paratetis en el context europeu (Palcu & Krijgsman, 2021; Palcu *et al.*, 2023) sembla el motor evolutiu de la família Strombidae en el Miocè de la mar Paratetis al sud i centre d'Europa (Harzhauser & Kronenberg, 2013). A l'altre extrem del Vell Món, l'aparició d'una geografia canviant i dinàmica deguda al xoc de la placa indoaustraliana amb la placa euroasiàtica (Aribowo *et al.*, 2022) sembla la responsable de l'extrema diversificació de molts grups marins que hi va haver a la zona d'Insulíndia (Williams & Duda, 2008). Altres casos de diversificació

comparable dins de la família Strombidae s'han documentat a l'istme de Panamà (Landau *et al.*, 2011) i a la regió dels Everglades, al sud de la península de Florida (Petuch, 2019; Petuch & Berschauer, 2021). De tota manera, cal tenir present que, a banda d'aquests processos de vicariància, hi ha hagut dispersió a llarga distància que ha jugat un paper important. Això últim ho posa de relleu l'existència d'espècies de molluscs amb distribució amfiatlàntica al llarg del Neogen (Manganelli & Spadini, 2010). Destriar els processos biogeogràfics requerirà una anàlisi filogenètica i un coneixement adient de la situació estratigràfica dels diferents *Javastrombus*.

La complexitat filogenètica descoberta recentment és tan sols un primer pas. Cal més material i un estudi adequat dels jaciments per conèixer la distribució temporal de les diverses espècies i els patrons filogenètics i adaptatius dins aquesta radiació evolutiva.

## Agraïments

Els exemplars fòssils foren recollectats amb entusiasme per Rais M. Razes i Muhamad Yusuf, excepte l'holotip de *J. sondaicus*, que me'l va cedir gentilment Josep Juárez-Ruiz. Ed Petuch va atendre amablement diferents consultes sobre faunes actuals i fòssils.

## Bibliografia

- Aribowo, S., Husson, L., Natawidjaja, D. H., Authemayou, C., Daryono, M. R., Puji, A. R., Valla, P. G., Pamumpuni, A., Wardhana, D. D., de Gelder, G., Djarwadi, D. & Lorcery, M. 2022. Active back-arc thrust in North West Java, Indonesia. *Tectonics*, 41: e2021TC007120. <https://doi.org/10.1029/2021TC007120>
- Aswan, E. S. 2021. Depositional environmental evolution of Nyalindung Formation based on paleontology molluscan study, Cideng area, Sukabumi, West Java, Indonesia. *Riset Geologi dan Pertambangan, Indonesian Journal of Geology and Mining*, 31: 117-130.
- Aswan, E. S., Kistiani, D., Abdurrahman, I. Y., Santoso, W. D., Rudyawan, A. & Oo, T. Z. 2017. Late Miocene molluscan stage of Java insight from new field studies. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 71: 012031. doi:10.1088/1755-1315/71/1/012031
- Bandel, K. 2007. About the larval shell of some Stromboidea, connected to a review of the classification and phylogeny of the Strombimorpha (Caenogastropoda). *Freiberger Forschungshefte, C*, 524: 97-206.
- Carter, J. G., Altaba, C. R., Anderson, L. C. *et al.* 2011. A synoptical classification of the Bivalvia (Mollusca). *Paleontological Contributions*, 4: 1-47.
- Carter, J. G., Altaba, C. R., Anderson, L. C., Campbell, D. C., Fang, Z., Harries, P. J. & Skelton, P. W. 2015. The paracladistic approach to phylogenetic taxonomy. *Paleontological Contributions*, 12: 1-9.
- Cela-Conde, C. & Altaba, C. R. 2002. Multiplying genera versus moving species: a new taxonomic proposal for the family Homiidae. *South African Journal of Science*, 98: 1-4.
- Clements, B. & Hall, R. 2007. *Cretaceous to Late Miocene stratigraphic and tectonic evolution of West Java*. P. 617-634. In: 31st



- Annual Convention of the Indonesian Petroleum Association. Indonesian Petroleum Association (IPA). Jakarta. Indonèsia. 1192 p.
- Clezard, A. & Dovesi, M. 2023. A New species of fossil *Pseudosimnia* (Gastropoda: Ovulidae) from the Miocene of West Java, Indonesia. *The Festivus*, 55:154-164.
- Dekkers, A. M. 2002. About abnormalities on the number of eyes and the evolution of the possible eye-sight related shell aspects in Strombidae; introducing new shell terms in Strombidae morphology (Gastropoda: Stromboidea, Strombidae). *The Festivus*, 53: 163-181.
- Dekkers, A. M. 2023. A treatise on the Taxonomy of Strombidae. 2023. *Acta Malacologica Inquisitionis, Journal of Malacological Research*, 1: 1-44.
- Dekkers, A. M., Liverani, V., Ćorić, S., Maxwell, S. J. & Landau, B. M. 2020. A new genus for Indo-Pacific fossil strombids, and two new species from the Miocene of Java and Borneo (Caenogastropoda, Strombidae). *Basteria*, 84: 1-9.
- Dovesi, M. & Parsons, J. 2021. Two new species of *Barycypraea* (Gastropoda: Cypraeidae) from the Miocene of Java, Indonesia. *The Festivus*, 53: 116-126.
- Hall, R. 2013. The palaeogeography of Sundaland and Wallacea since the Late Jurassic. *Journal of Linnology*, 72: 1-17.
- Harzhauser, M. & Kronenberg, G. C. 2013. The Neogene strombid gastropod *Persististrombus* in the Paratethys Sea. *Acta Palaeontologica Polonica*, 58: 785-802.
- Hoek Ostende, L. W. van den, Leloux, J., Wesselingh, F. P. & Winkler Prins, C. F. 2002. Cenozoic Molluscan types from Java (Indonesia) in the Martin Collection (Division of Cenozoic Mollusca), National Museum of Natural History, Leiden. *NNM Technical Bulletin*, 5: 1-130, 3 pls.
- Kapid, R., Santoso, W. D., Ikhsan, B., Jambak, M. A. & Irawan, D. E. 2019. The Mid Miocene Climatic Optimum (MMCO) indication at low latitude sediment case study: the Miocene Cibulakan Formation, Bogor Basin, Indonesia. *International Journal on Advanced Science Engineering Information Technology*, 2: 594-600.
- Kase, T., Kurihara, Y., Aguilar, Y. M., Pandita, H., S. Fernando, A. G & Hayashi, H. 2015. A new cerithioidean genus *Megistocerithium* (Gastropoda: Mollusca) from the Miocene of Southeast Asia: a possible relict of Mesozoic "Eustomatidae". *Paleontological Research*, 19: 299-311.
- Kesuma, N. B. & Aswan. 2022. Paleocurrent study of Nyalindung Formation through mollusks. Paleontological aspects in Ci Galasar River, Sukabumi, West Java. *Bulletin of Geology, Institut Teknologi Bandung*, 6: 919-933.
- Landau, B. M., Beau, A. G., Breitenberger, A. & Dekkers, A. M. 2020a. Middle Miocene tonnoidean gastropods from near Wonosari, Yogyakarta, Java, Indonesia. *Basteria*, 84: 10-25.
- Landau, B., Kronenberg, G. C., Herbert, G. & Silva, C. M. da 2011. The genus *Strombus* (Mollusca: Caenogastropoda: Strombidae) in the Neogene of the Bocas del Toro area, Panama, with the description of three new species. *Journal of Palaeontology*, 85: 337-352.
- Landau, B. M., Raven, J. G. M., Breitenberger, A. E. & Dekkers, A. M., 2020b. *Semiricinula preturbinoidea* spec. nov., a new species from the Miocene of Java (Gastropoda: Muricidae). *Basteria*, 84: 131-134.
- Latiolais, J. M., Taylor, M. S., Roy, K. & Hellberg, M. E. 2006. A molecular phylogenetic analysis of strombid gastropod morphological diversity. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 41: 436-444.
- Li, F., Zheng, J., Ma, Q., Gu, Z., Wang, A., Yang, Y. & Liu, C. 2022. Phylogeny of Strombidae (Gastropoda) based on mitochondrial genomes. *Frontiers in Marine Science*, 9: 930910. doi: 10.3389/fmars.2022.930910
- Liverani, V. & Wieneke, U. 2022. Some more species in the genus *Spinatus* Dekkers et al., 2020 (Gastropoda: Strombidae). *Conchylia*, 52: 81-87.
- Manganelli, G. & Spadini, V. 2010. *Onustus plioextensus* (Sacco 1896) (Gastropoda: Caenogastropoda): a Mediterranean Pliocene xenophorid with western Atlantic relationships? *Journal of Conchology*, 40: 333-338.
- Martin, K. 1879-1880. *Die Tertiärschichten auf Java, nach den Entdeckungen von Fr. Junghuhn*. Brill, Leiden. 164 p., 28 pls., 1 mapa.
- Martin, K. 1891-1906. Die Fossilien von Java auf grund einer Sammlung von Dr. R. D. M. Verbeek und von anderen I. Band. Gasteropoda. Mit einem Anhang über: Die Foraminiferen führenden Gesteine. *Sammlungen des geologischen Reichs-Museums in Leiden, Neue Folge*, 1: 1-331.
- Maxwell, S. J., Dekkers, A. M., Rymer, T. L. & Congdon, B. C. 2020. Towards resolving the American and West African Strombidae (Mollusca: Gastropoda: Neostrombidae) using integrated taxonomy. *The Festivus*, 52: 3-38.
- Merle, D., Landau, B. M. & Breitenberger, A.E. 2021. New Muricidae (Mollusca, Gastropoda) from the Miocene of Java (Indonesia). *Basteria* 85: 21-33.
- Morley, R. J., Morley, H. P. & Swiecicki, T. 2016. Mio-Pliocene palaeogeography, uplands and river systems of the Sunda region based on mapping within a framework of VIM depositional cycles. P. 1303-1328. *In: 40th Annual Convention of the Indonesian Petroleum Association. Indonesian Petroleum Association (IPA). Jakarta. Indonèsia. 2005 p.*
- Palcu, D. V. & W. Krijgsman, W. 2021. The dire straits of Paratethys: Gateways to the anoxic giant of Eurasia. *Geological Society, London, Special Publications*, 523: 111-139.
- Palcu, D. V., Mariş, I., de Leeuw, A., Melinte-Dobrinescu, M., Anton, E., Frunzescu, D., Popov, S., Stoica, M. & Jovane, L. 2023. The legacy of the Tethys Ocean: Anoxic seas, evaporitic basins, and megalakes in the Cenozoic of Central Europe Wout Krijgsman. *Earth-Science Reviews*, 246: 104594. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2023.104594>
- Petuch, E. J. 2019. *Cenozoic seas. The view from Eastern North America*. CRC Press, Boca Raton. 324 p.
- Petuch, E. J. & Berschauer, D. P. 2021. *Ancient seas of southern Florida: the geology and paleontology of the Everglades Region. 2nd ed.* CRC Press, Boca Raton & Oxon. 284 p.
- Robba, E. 1996. The Rembangian (Middle Miocene) mollusk-fauna of Java, Indonesia. I. Archaeogastropoda. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, 102: 267-292.
- Robba, E. 2013. Tertiary and Quaternary fossil pyramidelloidean gastropods of Indonesia. *Scripta Geologica*, 144: 1-191.
- Roy, K., Balch, D. P. & Hellberg, M. E. 2001. Spatial patterns of morphological diversity across the Indo-Pacific: analyses using strombid gastropods. *Proceedings of the Royal Society of London, B*, 268: 2503-2508.
- Savazzi, E. 2007. Constructional morphology of strombid gastropods. *Lethaia*, 24: 311-331.
- Smyth, H., Hall, R., Hamilton, J. & Kinny, P. 2005. East Java: Cenozoic basins, volcanoes and ancient basement. P. 251-266. *In: 30th Annual Convention of the Indonesian Petroleum Association. Indonesian Petroleum Association (IPA). Jakarta. Indonèsia. 1192 p.*
- Simone, L. R. L. 2005. Comparative morphological study of representatives of the three families of Stromboidea and the Xenophoroidea (Mollusca, Caenogastropoda), with an assessment of their phylogeny. *Arquivos de Zoologia. São Paulo*, 37(2): 141-267.
- Syarifin, 2011. Paleontologi formasi Nyalindung. *Bulletin of Scientific Contribution*, 9: 17-27.

- Wieneke, U., Stoutjesdijk, H. & Simonet, P. (eds.) 2024. Gastropoda Stromboidea. Disponible en: <http://www.stromboidea.de/> [Data de consulta: 12 febrer 2024]
- Wilson, M. E. J. 2002. Cenozoic carbonates in Southeast Asia: implications for equatorial carbonate development. *Sedimentary Geology*, 147: 295-428.
- Williams, S. T. & Duda, T. F. 2008. Did tectonic activity stimulate Oligo-Miocene speciation in the Indo-West Pacific? *Evolution*, 62: 1618-1634.

## ÍNDEX

### **GEA, FLORA ET FAUNA**

NEUS OROMÍ, SEBASTIÀ CAMARASA, DELFÍ SANUY, MARC FIBLA, EDUARD REIG, ALBERT MONTORI

Factors ambientals clau per a la reproducció del gripau corredor als secans de Mas de Melons  
Environmental key factors for the reproduction of the natterjack toad in the drylands of Mas de Melons 3

MARGARIDA GENERA I MONELLS

Jordi Sabater Pi (1922-2009). Recordant la figura d'un excel·lent naturalista del nostre país  
Jordi Sabater Pi (1922-2009). Remembering the figure of an excellent naturalist of our country 13

CRISTIAN R. ALTABA

Un nou gènere fòssil de la família Strombidae (Gastropoda: Caenogastropoda: Stromboidea) del Miocè mitjà de Java  
A new fossil genus of the family Strombidae (Gastropoda: Caenogastropoda: Stromboidea) from the middle miocene of Java 21

### **NOTES BREUS**

JORDI BASSOLS GARCIA & JOSEP GESTI PERICH

*Potentilla supina* (Rosaceae) a Catalunya (NE de la península Ibèrica)  
*Potentilla supina* (Rosaceae) in Catalonia (NE Iberian Peninsula) 11

