

Bicefàlia i altres casos d'anomalies morfològiques per a *Salamandra salamandra* (Linnaeus, 1758)

Xavier RIVERA^{1,3}, Jesús Gerardo SIMÓN^{1,4}, Josep A. MELERO^{1,5} i Daniel FERNÁNDEZ GUIBERTEAU^{6,2}

1: SOCIETAT CATALAN D'HERPETOLOGIA, Museu de Ciències Naturals. Plaça Leonardo da Vinci 4-5, 08019-Barcelona.

2: Escola de Natura de Parets del Vallès. C/ Gallende 12. 08150-Parets del Vallès.

3: xavirivera@yahoo.es

4: jesusgerardosimon@gmail.com

5: jmelero39@gmail.com

6: info@guibernatura.com

RESUM

Es presenta un segon cas d'una salamandra comuna *Salamandra salamandra* (Linnaeus, 1758) de dos caps, trobada el 17 de març de 1993, a Badalona (Barcelonès, Catalunya), que va morir a les poques setmanes, sense acceptar aliment. Amb anterioritat, el 28 de desembre de 1991, s'havia trobat un primer cas de larva de salamandra bicèfala en al mateix punt de reproducció, i en aquest cas es va metamorfosejar i va sobreviure fins l'estiu de 1992.

També es donen a conèixer altres casos d'anormalitats morfològiques, com un cas de polidactília en un adult de salamandra de Badalona, i casos amb deformacions corporals en larves de salamandra de localitats catalanes, i en larves de tòtil comú *Alytes obstetricans* (Laurenti, 1768) d'Astúries.

PARAULES CLAU: bicefàlia; polidactília; *Salamandra salamandra hispanica*; *Alytes obstetricans*.

ABSTRACT

We present a second case of a two headed Fire Salamander *Salamander salamandra* (Linnaeus, 1758) that was found the 17th of March 1993 in Badalona (Barcelona, Catalonia), who died a few weeks latter, without accepting any food. Previously, in the same locality on the 28th of December 1991 It was found the first case of bi-headed salamander larva, but in this case it metamorphosed and survived until the summer of 1992.

We also report other cases of morphological abnormalities, such as a case of polydactyly in an adult salamander from Badalona and cases of larvae body deformations in other Salamander Catalanian locations and in larvae the midwife toad *Alytes obstetricans* (Laurenti, 1768) from Asturias.

KEY WORDS: Bicephaly; Polydactyly; *Salamandra salamandra hispanica*; *Alytes obstetricans*.

Hi ha molts exemples d'animals amb més d'un cap (policefàlia), tant reals, com mitològics o heràldics. Diferents exemples de bicefàlia (animals amb dos caps) i policefàlia apareixen a la mitologia ameríndia, asiàtica o occidental, per exemple de l'antiga Grècia trobem entre d'altres: el ca Cèrber (amb tres caps), que era el guardià de les portes de l'Hades (l'infern); l'Hidra de Lerna, un ésser reptilià amb set caps; el Ladó, o dragó de la Hespèrides amb múltiples caps i que

protegia l'arbre de les pomes d'or; l'Amfisbena, que era una serp bicèfala (amb un cap a cada extrem del cos, i sense cua) nascuda d'una gota de sang del cap de la Gòrgona Medusa.

També en l'heràldica es troben abundants casos de policefàlia, especialment d'àguiles, on per posar un exemple, a l'escut de Sort (Pallars Sobirà, Catalunya) es representa un àliga bicèfala.

Els exemples biològics (reals) de bicefàlia (en ocasions coneguda com dicefàlia) semblen incloure un espectre de diferents alteracions del desenvolupament. En ocasions resulten formar-se pel mateix procés dels bessons siamesos, de la unió secundària de dos discos embrionaris monocigòtics originalment separats. Pot produir-se per una duplicació congènita del notocordi, que pot arribar a provocar la generació de dos crestes nervioses, amb les seves dues

estructures cranials (MACHIN, 1993; VELO-ANTÓN *et al.*, 2007). Una variació similar, es coneguda com diprosopus o duplicació craniofacial, on els exemplars tenen un sol crani, però presenten una segona cara o duplicades algunes estructures facials com els ulls, la boca o mandíbules, etc., aquesta anomalia sembla el resultat produït per una activitat anormal de la proteïna SHH "sonic hedgehog" (HU & HELMS, 1999; WU *et al.*, 2002).



Figura 1.- Larva de *S. salamandra* con duplicació craniofacial, trobada el 17-3-93 a Badalona (Catalunya).

La bicefàlia (i la policefàlia en general) ha estat descrita per a diversos grups de vertebrats, com per a: condriactis (DELPIANI *et al.*, 2011; MUÑOZ-OSORIO *et al.*, 2013), osteïctis (PETRESCU-MAG *et al.*, 2011), amfibis (DRAGOIU, *et al.* 1927; PEREIRA *et al.*, 2004; LEBEDINSKY, 1921; FERNÁNDEZ-ÁLVAREZ, *et al.*, 2011;.), tortugues (BECHTEL, 1995; DIONG *et al.*, 2003; VANNI & NISTRÌ, 1987; RESENDE MAIA *et al.*, 2010), escatosos (PFLAUMER, 1944; BECHTEL, 1995; BROGHAMMER, 2000; MITCHELL & FIEG, 1996; MONZÓ, 2003;.) o mamífers (ROJAS-LLEONART *et al.*, 2014; SINGH, *et al.*, 2013;..).

Per a la salamandra comuna *Salamandra salamandra* (Linnaeus, 1758), la bicefàlia ha estat citada des de fa temps, la primera referència d'un cas concret (que tinguem

constància els autors) la reporta BORN (1882); una larva de dos caps de la subespècie nominal es descrita per LAHMANN en 1949; més tard FREYTAG (1955) presenta unes larves siameses (es poden trobar redibuixades en KLEWEN, 1991); RIVERA, *et al.*, (1993) publiquen un cas d'una salamandra bicèfala de Badalona; VELO-ANTÓN, *et al.*, (2007) reporten dos nous casos, un de bicefàlia per una larva de *S. s. gallaica*, i l'altre d'una larva de *S. s. bejarae* amb duplicació craniofacial; MARAN (2015) reporta dos casos nous, un d'una larva de *S. s. salamandra* de dos caps trobada a l'Epiro (Grècia) i un altre cas, d'una larva de *S. s. terrestris* fotografiada per F. Mailliet de la Val d'Oise (Nord de França). En BERTZ (2013) es presenta una fotografia realitzada per H. Altner/ZNS, d'una salamandra

juvenil de dos caps (que hauria viscut sis mesos en captivitat), i que va ser donada a l'Universitat Martin Luther, Halle-Wittenberg a Alemanya.

El 28 de desembre de 1991, es va trobar a Badalona (Barcelonès, Catalunya) una larva bicèfala de *S. salamandra*, que va finalitzar la metamorfosi sense problemes (la darrera setmana de març de 1992) i responia a estímuls independentment per els dos caps, però va morir en una pujada sobtada de temperatura a l'estiu de 1992 (veieu RIVERA *et al.*, 1993).

Posteriorment el 17 de març de 1993, en el mateix punt de reproducció de Badalona, va ser capturada una segona larva en un estadi inicial de desenvolupament postpart, i que també presentava dos caps (aquest cas resulta inèdit, fins la present aportació), i que va viure només unes setmanes ja que no va acceptar aliment en ningun moment. En el primer cas, el cap "suplementari" (el que aparentment sembla ser secundari, per presentar una major desviació respecte a l'eix vertebral) estava situat en el costat dret, mentre que en el segon cas, tot i que molt similar al primer, el cap secundari estava localitzat en el costat esquerre. En aquest segon cas, els ulls segon i tercer (els més pròxims, de diferent cap), es trobaven a ben poca distància, més a prop que en el primer cas.

Aquests dos exemplars van ser trobats en el mateix punt de reproducció de la mateixa localitat, els dos presentaven característiques molt similars, i van ser descoberts en dues troballes amb relativament poc temps transcorregut, però de diferents temporades de posta. Si la bicèfalia és producte d'un caràcter genètic, i no un simple accident ontogènic durant la formació de l'embrió, podria suggerir un parentiu entre els dos individus, fet recolzat per les proximitats en el temps i l'espai.

A la mateixa localitat de Badalona, s'han observat altres casos de deformacions morfològiques que es presenten a l'apartat

d'"Annex de fotografies", es el cas d'una femella de *S. salamandra* (exemplar número 171), amb polidactília a l'extremitat anterior dreta, que, a on hauria de presentar quatre dits, en tenia cinc sencers, més un sisè que apareix de la bifurcació del tercer dit, i on els dos dits exteriors es presenten aparentment molt curts i molt gruixuts (on en aparença no es podria descartar una incipient duplictat dels mateixos).

També a la mateixa localitat de Badalona, es va observar al maig de 1994, una larva de *S. salamandra* (entre d'altres larves d'aparença normal) que semblava molt inflada, però no surava, pel que no contenia gasos en el seu interior. Tenia el ventre exageradament inflat i arrodonit, des de la gola fins la cloaca. La manca de pigments en tota la regió abdominal, deixava entreveure per una sorprenent transparència, tant l'interior de l'animal, com a través d'ell. L'exemplar realitzava moviments de les extremitats, el cos i la cua, però amb certa dificultat, donada la seva voluminosa regió ventral. Aquesta larva després d'un temps en observació, va realitzar la metamorfosi, moment en el que progressivament va començar a aprimar-se i normalitzar-se, almenys en l'aparença exterior. Els autors d'aquesta aportació desconeixem l'origen d'aquesta patologia, però pot tenir relació amb una altre larva de salamandra amb característiques similars trobada el 15 de febrer de 2013, a Sant Feliu de Codines (Moianès, Catalunya) i no descartem alguna possible relació amb dues larves d'*Alytes obstetricans* observades l'any 1992 entre d'altres larves amb característiques normals, a Corao (*Picos de Europa*, Astúries), amb un abdomen sorprenentment inflat, gairebé rodones, i amb característiques molts similars a les descrites per a les anteriors larves de salamandra observades a Badalona i Sant Feliu de Codines.

AGRAÏMENTS

A Alberto Vilagrosa i Nestor Úrios per tota la col·laboració i l'ajut, tant en la recerca, com en les mateixes prospeccions al bosc de l'Amigó (Badalona).

REFERÈNCIES

- BECHTEL, H.B. (1995): *Reptile and Amphibian Variants. Colors, Patterns, and Scales*. Krieger Publishing Company – Malabar, Florida. 206pp.
- BERTZ, C. (2013): Salamander mit Doppelkopf: *Scientia Halensis*, das Magazin der Martin – Luther – Universität Halle - Wittenberg. <http://www.magazin.uni-halle.de/14944/salamander-mit-doppelkopf> (Consulta realitzada 28/05/2015).

- BORN, G. (1882): Ueber Doppelbildungen beim Frosch und deren Entstehung. *Breslauer Aerztliche Zeitschrift*. 14: 162-163.
- BROGHAMMER, S. (2000): *Albinos. Color and pattern mutations of snakes and other reptiles*. M&S Reptilien Verlag. 96pp.
- DELPANI, S.M.; DELI-ANTONI, M.Y.; BARBINI, S.A. & FIGUEROA, D.E. (2011): First record of a dicephalic specimen of tope *Galeorhinus galeus* (Elasmobranchii: Triakidae). *Journal of Fish Biology*, 78: 941 – 944. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1095-8649.2010.02890.x/abstract>
- DIONG, C.H.; TAN, L.K.A. and LEH, C.M.U. (2003): Axial bifurcation in a bicephalic *Chelonia mydas* embryo. *Chelonian Conserv. Biol.* 4, 725-727.
- DRAGOIU, J. & BUSNITZA, T. (1927). Bicephal *Bombinator igneus* tadpole. *C.R. Soc. Biol. Paris* 97, 1015–1017.
- FERNÁNDEZ-ÁLVAREZ F.Á.; RECUERO E.; MARTÍNEZ-SOLANO Í. & BUCKLEY D. (2011): First record of bicephaly in *Lissotriton boscai* (Amphibia, Caudata, Salamandridae). *North-West. J. Zool.* 7(1): <http://digital.csic.es/handle/10261/88503>
- FREYTAG, G.E. (1955): *Feuersalamander und Alpensalamander*. Neue Brehm Bücherei, Wittenberg. 79p.
- KLEWEN, R. (1991): *Die Landsalamander Europas, Teil 1*. Die Neue Brehm-Bücherei. Ziemsen Verlag, Wittenberg. 208pp.
- HU, D. and HELMS, J.A. (1999): The role of Sonic hedgehog in normal and abnormal craniofacial morphogenesis. *Development*, 126: 4873-4884.
- LAHMANN, U. (1949): Über meine zweiköpfigen Feuersalamander (*Salamandra salamandra*). *Aquarien Terrarien Z.* 2(8):145-146.
- LEBEDINSKY, N. G. (1921). On a tadpole of bicephalous *Rana temporaria* L. *C.R. Soc. Biol. Fr.* 85, 791–792.
- MACHIN, G. (1993). Conjoined twins: implications for blastogenesis. *Birth Defects Orig. Artic Ser.* 29, 141–179.
- MARAN, J. (2015): Observation d'une larve à deux têtes de salamandre tachetée *Salamandra salamandra salamandra* (Linnaeus, 1758) en Épire (Grèce). *Bull. Soc. Herp. Fr.* 153: 57-59.
- MITCHELL, J. C. & FIEG, M. (1996): *Agkistrodon contortrix mokasen* (Northern copperhead). *Bicephaly. Herpetol. Rev.* 27: 202–203.
- MONZÓ, J.C. (2003): Bicefalia en *Elaphe scalaris* (Schirz, 1822) (Ophidia, Colubridae). *Butll. Soc. Cat. Herp.* 16: 114-118, 141. <https://soccatherp.files.wordpress.com/2012/12/butll-sch-16-11.pdf>
- MUÑOZ-OSORIO L.A.; MEJÍA-FALLA, P.A. & NAVIA, A.F. (2013): First record of a bicephalic embryo of Smalltail Shark *Carcharhinus porosus* (Elasmobranchii, Carcharhinidae). *Journal of Fish Biology*. 82(5):1753-1757. http://www.academia.edu/3697124/First_record_of_a_bicephalic_embryo_of_Smalltail_Shark_Carcharhinus_porosus_Elasmobranchii_Carcharhinidae
- PEREIRA, R. & ROCHA, S. (2004). *Chioglossa lusitanica* (Golden-striped Salamander): Dicephalic larva. *Herpetol. Bull.* 87: 29–30.
- PETRESCU-MAG, I.V.; PĂȘĂRIN, B; HOHA, G.; HĂRȘAN, R. AND ODAGIU, A.M. (2011): New contributions to knowledge of embryonic malformations in guppies. *AAFL Bioflux*, Vol 4, (2): 216-228. <http://www.bioflux.com.ro/docs/2011.4.216-228.pdf>
- PFLAUMER, C. (1944): Un segundo hallazgo de una culebra con dos cabezas en Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*. 97-102.
- RESENDE MAIA, A.C.; ALVES DA ROSA, C. and BAGER, A. (2010): *Trachemys dorbigni* (Brazilian Slider Turtle): Bicephaly. *Herpetological Bulletin*, 114: 33. http://www.thebhs.org/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=42&Itemid=35
- RIVERA, J.; VILAGROSA, A. & ARRIBAS, O. (1993): Albinismo y otros fenómenos aberrantes en anfibios españoles. *Aquamar. Rev. Acuariófila*, 53: 16-19.
- ROJAS-LLEONART, I.; BÁRCENAS, A.; POBLADOR, P.M. & PÉREZ, D. (2014): Descripción de un caso de siamés incompleto, bicefalia en una ternera - Description of an incomplete siamese, bicephalous calf. - *Revista electrónica de Veterinaria* - ISSN 1695-7504. Volumen 15 N° 6. 1-6. <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n060614/061403.pdf>

- SINGH, J. & POONIA, A.K. (2013): Conjoined Twins : Parapagus Twins. *JIMSA* Vol.: 26 Núm.: 4, 229. <http://medind.nic.in/jav/t13/i4/javt13i4p229.pdf>
- VANNI, S., NISTRÌ, A. (1987): Brevi note su alcuni esemplari anomali conservati nella collezione erpetologica del Museo Zoologico "La Specola" dell'Università di Firenze. *Atti del Museo Civico di Storia Naturale (Grosseto)*. N: 11-12.
- VELO-ANTÓN, G.; BUCKLEY, D.; DRISSI DAOUDI, A. and CORDERO RIVERA, A. (2007): Bicephaly in *Salamandra salamandra* larvae. *Herpetological Bulletin*, 101: 31-33. <http://ecoevo.uvigo.es/pdf/Herp.%20Bull.%20vol.%20101%20pp.%2031-33%20%282007%29.pdf>
- WU, J.; STAFFENBERG, D.A.; MULLIKEN, J.B. & SHANSKE, A.L. (2002): Diprosopus: a unique case and review of the literature. *Teratology*, 66: 282-287. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/tera.10102/abstract>



Figures 2 i 3.- Primer cas de larva de *S. salamandra* bicèfala trobada a Badalona, el desembre de 1991, a l'esquerra en forma larvària i com juvenil a la dreta. Altres fotografies d'aquest cas en RIVERA et al., 1993.



Figura 4.- Femella de salamandra comuna de Badalona, amb polidactília a l'extremitat anterior dreta.



En la filera superior (**Fig 5 i 6**), dos imatges d'una larva de *Salamandra salamandra* trobada a Badalona, amb un anòmal gran volum de l'abdomen, entre el coll i la cloaca.

En la filera central (**Fig. 7 i 8**), altres dues fotos d'un exemplar larvari de *Salamandra salamandra* (en visió dorsal i ventral) trobat a Sant Feliu de Codines (Catalunya), de característiques similars a la anterior larva trobada a Badalona.

En la filera inferior de fotografies (**Fig. 9 i 10**), es mostren dues larves d'*Alytes obstetricans obstetricans* observades a Corao (*Picos de Europa*, Astúries), en visió dorsal i una d'elles també en visió ventral, amb formes sorprenentment arrodonides i amb característiques molts similars a les descrites per a les imatges precedents.