



XIV Congreso Luso-Español de Herpetología XVIII Congreso Español de Herpetología



Challenges of Herpetology in the XXI Century

Retos de la Herpetología en el Siglo XXI

5-8 October 2016

**Centre de Cultures i Cooperació Transfronterera
Campus de Cappont, Universitat de Lleida**

CONTENTS

- **Welcome to the congress.....1**
- **Organizing and scientific committees.....2**
- **Detailed programme.....4**
- **Plenary conferences.....11**
- **Oral presentations.....16**
- **Poster presentations.....126**

WELCOME TO THE CONGRESS

Dear Herpetologist,

We are pleased to welcome you to the XIV Congreso Luso-Español de Herpetología and XVIII Congreso Español de Herpetología, under the motto Challenges of Herpetology of the XXI Century, which will take place at the campus of the University of Lleida.

We hope that this event becomes a scientific forum where all participants can discuss, disseminate and share the latest advances for understanding the biology of amphibians and reptiles. We expect it will be a good opportunity to bring together scientists, conservationists and people interested in the world of Herpetology that, from different perspectives, share a common goal: the conservation of amphibians and reptiles. This Congress has a special interest that is reflected in the main axes on which the conference will focus: Climate Change and Conservation, Cataloguing Biodiversity, Evolution of Herpetofaunal Communities and Management of Invasive Species.

We wish you a nice stay in our city and a fruitful scientific meeting.

The Organizing Committee

ORGANIZING COMMITTEE

- Delfí Sanuy Castells. Departament Ciència Animal (Fauna Silvestre) ETSEA. Universitat de Lleida, Lleida.
- Ester Desfilis Barceló. Departament Medicina Experimental. Universitat de Lleida, Lleida.
- Gustavo A. Llorente Cabrera. Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals, Universitat de Barcelona, Barcelona.
- Albert Montori Faura Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals, Universitat de Barcelona, Barcelona.
- Neus Oromí Farrús. Laboratoire Ethologie des Poissons et Amphibiens. Université de Liège, Liège/ Departament Ciència Animal (Fauna Silvestre) ETSEA. Universitat de Lleida, Lleida.
- Eudald Pujol Buxó. Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals, Universitat de Barcelona, Barcelona.
- Christian Bruna-Azara. Instituto de Herpetología, Zoología e Historia Natural Félix de Azara / Sociedad Herpetológica Aragonesa, Zaragoza.

SCIENTIFIC COMMITTEE

- Christian Bruna-Azara. Instituto de Herpetología, Zoología e Historia Natural Félix de Azara / Sociedad Herpetológica Aragonesa, Zaragoza.
- Salvador Carranza Gil Dolz de Castelar. Institut de Biologia Evolutiva, CSIC-UPF, Barcelona, Barcelona.
- Miguel Ángel Carretero Fernández. Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos da Universidade do Porto (CIBIO/InBIO), Porto.
- Ester Desfilis Barceló. Departament de Medicina Experimental, Universitat de Lleida, Lleida.
- Iván Gómez Mestre. Estación Biológica de Doñana, CSIC, Sevilla.
- Gustavo A. Llorente Cabrera. Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals, Universitat de Barcelona, Barcelona.
- Iñigo Martínez Solano. Estación Biológica Doñana, CSIC, Sevilla.
- Albert Martínez-Silvestre. Centre de Recuperació d'Amfibis i Rèptils de Catalunya. Masquefa, Barcelona.
- Albert Montori Faura. Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals, Universitat de Barcelona, Barcelona.
- Neus Oromí Farrús. Laboratoire Ethologie des Poissons et Amphibiens, Université de Liège, Liège / Departament de Ciència Animal (Fauna Silvestre), ETSEA, Universitat de Lleida, Lleida.

- Manuel Ortiz Santaliestra. Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos (IREC), Universidad de Castilla-La Mancha, Ciudad Real.
- Juan Manuel Plegezuelos Gómez. Departamento de Zoología, Universidad de Granada, Granada.
- Eudald Pujol Buxó. Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals, Universitat de Barcelona, Barcelona.
- Alex Ritcher Boix. Department of Ecology and Genetics, Uppsala University, Uppsala.
- Vicente Roca Velasco. Departament de Zoologia, Universitat de València, València.
- Xavier Santos Santiró. Centro de Investigaçao em Biodiversidade e Recursos Genéticos da Universidade do Porto (CIBIO/InBIO), Porto.
- Miguel Tejedo Molina. Estación Biológica de Doñana, CSIC, Sevilla.
- Aitor Valdeón Vélez. Aranzadi Zientzia Elkartea, Donostia-San Sebastián.

DETAILED PROGRAMME

Wednesday 5 October 2016

9:00-10:00. Reception and Registration

10:00-10:30. Congress Inauguration

10:30-11:30. First Plenary Conference. Dr. Iñigo Martínez-Solano, Estación Biológica de Doñana, CSIC. Origin, evolution and conservation of Iberian amphibians: an integrative research program.

11:30-12:00. Coffee-Break

Session 1 Chairs: Iñigo Martínez-Solano and Neus Oromi.

12:00-12:15. J. P. Maia, J. Makol, M. Fajfer, R. Vasconcelos. The magnifying glass of genetics when assessing the diversity and host-specificity of mites of endemic lizards from Socotra Island.

12:15-12:30. J.L. Santos, L. Machado, D. Salvi, D.J. Harris. Genetic lineages or different species? Testing taxonomy in North African geckos.

12:30-12:45. A. Sánchez-Vialas, M. Calvo-Revuelta. Hidden records: first results from a taxonomic revision of the herpetological collection of the National Museum of Natural History (CSIC).

12:45-13:00. I. Ribeiro Dias, M. Solé. Integrative inventories in the mountains of Bahia, Brazil, reveal sixteen new amphibian species.

13:00-13:15. M. Simó-Riudalbas, P. Tarroso, M. Metallinou, S. Carranza. Systematics, biogeography and evolution of the geckos of the genus *Asaccus* (Squamata, Phyllodactylidae) from the Hajar Mountains, Oman.

13:15-13:30. D. Macías, S. García-Barcelona, J.A. Camiñas, J.C. Báez. Sea turtle conservation and drifting longline fishery from the Mediterranean Sea: Results of 20 years of Onboard Observations.

13:30-13:45. S. Costa, C. Félix, J.P. da Costa, T.A.P. Rocha-Santos, A. C. Esteves, A. Alves, I. Lopes. Interactions of environmental stressors with the amphibian pathogenic agent *Saprolegnia australis*.

13:45-14:00. U. Enriquez-Urzelai, A.S. Palacio, M. Sacco, N. Mendez, A.G. Nicieza. Geographic and phylogenetic effects on thermal performance of an anuran: a test of the 'hotter is better' and 'specialist-generalist' hypotheses.

14:00-15:30. Lunch.

Session 2 Chairs: Salvador Carranza and Albert Martínez-Silvestre.

15:30-15:45. M. Ferreira, L. Reino, I. Martínez-Solano, P. Segurado, C. Xu and A. Márcia Barbosa. Modelling the co-occurrence of parapatric Iberian amphibians: searching for evidence of niche divergence.

15:45-16:00. K.M. Kriger. SAVE THE FROGS! – Translating Science into Action.

16:00-16:15. V. Gomes, A. Kaliontzopoulou, M.A. Carretero, X. Santos. How do repeated wild-fires influence morphology, performance and behaviour in a common lizard?

16:15-16:30. E. Graciá, A. Sanz-Aguilar, R.C. Rodríguez-Caro, A.L. García-García, F. Botella, J.D. Anadón, T. Wiegand, A. Giménez. Key biological traits and genetic consequences of range shifts: simulating early stages of the expansion of the spur-thighed tortoise (*Testudo graeca*).

16:30-16:45. K.M. Kriger. SAVE THE FROGS! Ghana: Powering Africa's Environmental Revolution.

16:45-17:00. N. Oromi, J. Michaux, M. Denoël. Facultative paedomorphosis in the palmate newt (*Lissotriton helveticus*) and the coexistence of two alternative phenotypes.

17:00-17:30. Coffee-Break.

Session 3 Chairs: Juan M. Pleguezuelos and Antonieta Labra.

17:30-17:45. A. Martínez, H.A. Blain, M.A. Rodríguez, G. Cuenca-Bescós. Body size evolution in *Bufo calamita* (Amphibia, Anura) through the last million years at the Sierra de Atapuerca (Burgos, Spain).

17:45-18:00. D. Martínez-Martínez, P. Cabanes Vizcarro, D. Rius Sabaté, A. Tarragó. Dispersion problems of the Iberian ribbed newt (*Pleurodeles watli*) in Catalonia and management measures for its conservation.

18:00-18:15. A. Martínez-Silvestre, F. Aubret, O. Guillaume, O. Calvez, J. Clobert, C. Perrin, G. Pottier, L. Barthe, A. Altimi. ECTOPYR project: Pyrenean Ectotherms as bioindicators of the effects of climate change.

18:15-18:30. E. Recuero, A. Márcia Barbosa, G. Sánchez-Montes, I. Martínez-Solano. Integrative phylogeography of the Iberian treefrog *Hyla molleri*.

18:30-18:45. E. Mieza Paez, D. Martínez-Martínez, A. Tarragó, A. Such Sanz. Current situation and factors affecting the dispersion of *Emys orbicularis* in Sèquia Major (NE Iberian Peninsula) in syntopy with *Mauremys leprosa*.

18:45-19:00. A. Labra. Studying the vocalizations of an iguanid lizard, *Liolaemus chiliensis*.

19:00. Workshop de Reintroducción de tortugas terrestres and Reunión AHE-SHF tortugas marinas.

09:00-09:45. Second Plenary Conference. Prof. Dr. David M. Green. Redpath Museum, McGill University, Montreal. Population ecology of a sand-dune amphibian, *Anaxyrus fowleri*, and the impact of long-term environmental change.

09:45-10:00. Congress participants' photo.

Session 4 Chairs: Neftalí Sillero and Adolfo Marco.

10:00-10:15. M. Ortiz-Santaliestra, I. Trajcheska, L. Delaporte, C. Brühl. Determining pesticide exposure scenarios for reptiles.

10:15-10:30. G. Palomar, J. Bosch, J.M. Cano. Heritability of *Batrachochytrium dendrobatidis* burden and its genetic correlation with development time in an alpine population of Common toad (*Bufo spinosus*).

10:30-10:45. G. Sánchez-Montes, J. Wang, A.H. Ariño, J.L. Vizmanos, I. Martínez-Solano. Pedigree-based estimation of effective number of breeders in Iberian amphibians: the role of mating system in population status assessment.

10:45-11:00. F. Siqueira Campos, R. Lourenço-de-Moraes, G. Llorente, M. Solé. Ecological and evolutionary trade-offs for amphibian conservation in the Brazilian Atlantic Fores.

11:00-11:15. D. Villero, A. Montori, G.A. Llorente, N. Roura-Pasqual, P. Geniez, Ll. Brotons. Global warming and long-distance spread of invasive *Discoglossus pictus*: conservation implications for protected species in the Iberian Peninsula.

11:15-11:30. J. Budó, E. Capalleras, X. Capalleras. Captive breeding protocol of European pond turtle (*Emys orbicularis*) in the Albera Tortoise Breeding Centre. 20 years of experience.

11:30-12:00. Coffee-Break.

Session 5 Chairs: Miguel Angel Carretero and Eudald Pujol-Buxó.

12:00-12:15. P. Pintanel, L.M. Gutierrez-Pesquera, A. Merino-Viteri, S. Ron, G.A. Llorente, M. Tejedo. Thermal physiology in mountain tropical frogs. Climatic determinants and vulnerability to global warming.

12:15-12:30. M. Tejedo, U. Enriquez, L.M. Gutiérrez-Pesquera, P. Pintanel Costa, M.J. Piñero, A.G. Nicieza. The effect of daily thermal fluctuations on larval amphibian fitness.

12:30-12:45. S. Abalo-Morla, J. Tomás, A. Marco, O. Revuelta, E. Abella, J.A. Esteban, S. Vivas, J. Eymar, M.C. Arroyo, J.L. Crespo, F. Valdés, S. Montero, E.J. Belda. First satellite monitoring of head-started post-neonates loggerheads at the Mediterranean Sea.

12:45-13:00. A. Martínez-Silvestre, O. Guillaume, R. Velarde, M. Álamo, A. Melero. Analysis of pathological findings in the olm (*Proteus anguinus*) breeding program in Moulis caves (France).

13:00-13:15. A. Marco, E. Abella, S. Martins, L. Hawkes. Resilience of sea turtles to the impact of climate warming on nesting.

13:15-13:30. J.C. Báez, S. García-Barcelona, J.A. Camiñas, D. Macías. Update by catch per unit effort of the loggerhead turtle caught by the Spanish longline fleet from the western Mediterranean Sea.

13:30-13:45. A. Bertolero; J.Ll. Pretus, D. Oro. Assessing survival release cost in translocation projects of the Hermann's tortoise.

13:45-14:00. R. García-Roa, M. Jara, S. Baeckens, P. López, R. Van Damme, J. Martín, D. Pincheira-Donoso. Global-scale diversification of follicular glands for chemical communication in squamates.

14:00-15:30. Lunch.

Session 6 Chairs: Aitor Valdeón and Delfi Sanuy.

15:30-15:45. J.A. Hernández-Agüero, R. Megía-Palma. Do parasites causally affect the structural-based coloration of *Gallotia galloti*? An experiment with free-ranging lizards.

15:45-16:00. N. Sillero, G. Pérez i de Lanuza, M.A. Carretero. Ecological constraints explain geographic variation in morph diversity in a colour polymorphic lizard.

16:00-16:15. A. Valdeón, D. Sanuy. Preliminary data of the radiotracking of spadefoot toads (*Pelobates cultripes*) in Southern Navarre.

16:15-16:30. B. Antunes, G. Dias, H. Gonçalves, I. Martínez-Solano, M. Dinis, G. Velo-Antón. Genetic differentiation and niche divergence of the allopatrically isolated *Salamandra salamandra longirostris*.

16:30-16:45. X. Buenetxea Aragüés, A. R. Larrinaga. Study of a naturalized population of Spanish pond turtle (*Mauremys leprosa*) in Bizkaia province (Basque Country) (SOS GALÁPAGOS project).

16:45-17:00. I. Freitas, G. Velo-Antón, F. Martínez-Freiría. Integrating ecological, morphological and genetic variability to identify evolutionary units within *Vipera latastei-monticola*.

17:00-18:00. Poster Session & Coffee-Break.

Session 7 Chairs: Gustavo A. Llorente and Albert Montori.

18:00-18:15. A. Lourenço, I.J. Wang, G. Velo-Antón. The role of reproductive mode in dispersal capability in an amphibian species exhibiting distinct reproductive strategies.

18:15-18:30. F. Martínez-Freiría, J. Álvarez, M. Meijide, R. Zaldívar, O. Zuazo. Do species show similar distributional drivers at range margins? A comparative spatial analysis of three contact zones between Mediterranean vipers in Northern Spain.

18:30-18:45. A. Rotger, J.M. Igual, G. Tavecchia. Contrasting size-dependent life history strategies in female Balearic Wall lizards (*Podarcis lilfordi*) from insular close populations.

18:45-19:00. R. Dos Santos, A.C. Teodoro, M.A. Carretero, N. Sillero. Home range influence on escape tactics by an Iberian lizard.

19:00-19:15. M. Xipell, P. Tarroso, A. Gardner, R. Vasconcelos, P. de Pous, F. Amat, J. Šmíd, R. Sindaco, M. Metallinou, M. Simó-Riudalbas, S. Carranza. Diversity, distribution and conservation of the terrestrial reptiles of Oman.

19:15-19:30. C. Bruna-Azara. Diversity of the maxillary dentition and its evolution in “Colubrid” snakes (Colubridae s.l.) and other Colubroides, according their phylogeny.

Friday 7 October 2016

09:00-10:00. Third Plenary Conference. Dr. Brito. CIBIO/InBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos da Universidade do Porto, Vairão. Challenges for biodiversity conservation in the Sahara-Sahel under climate change: the ectotherm perspective.

Session 8 Chairs: Miguel Tejedo and Manuel E. Ortiz-Santaliestra.

10:00-10:15. A. Marco, E. Abella, O. Revuelta. Increasing nesting events in Spanish beaches: response to global change?

10:15-10:30. E. Pujol-Buxó, A. Kaliontzopoulou, G.A. Llorente. Adapting to newcomer competitors through fast evolution: the relative performance of native *Bufo calamita* in front of invasive *Discoglossus pictus* improves after several generations of coexistence.

10:30-10:45. J.F. Bisbal-Chinesta, H.A. Blain. Changes in the distribution and composition of the Iberian herpetofauna over the last 40.000 years: views from the fossil record.

10:45-11:00. B. Capellà, E. Pujol, G.A. Llorente. Phenotypic plasticity and personality in the behaviour of larval anuran amphibians.

11:00-11:15. A. Ibáñez, S. Schulz, M. Menke, S. Steinfartz. Intraspecific function and diversity of lipids from femoral glands in Galápagos marine iguana populations.

11:15-11:30. E. Sánchez, M.C. Bletz, L. Duntsch, S. Bhujy, R. Geffers, M. Jarek, A.B. Dohrmann, C.C. Tebbe, S. Steinfartz, M. Vences. Cutaneous bacterial communities of the fire salamander.

11:30-12:00: Coffee-Break

Session 9 Chairs: Mirco Solé and Urtzi Enriquez-Urzelai.

12:00-12:15. M.A. Carretero, E. García-Muñoz, E. Argaña, C. Corti, M. Arakelyan, N. Sillero, D.J. Harris, R.K. Butlin, S. Freitas. Not so asexual after all. Reproductive interaction between sympatric parthenogenetic and bisexual rock lizards from the Caucasus.

12:15-12:30. F. de Pablo Pons. The herpetofauna monitoring program in the Biosphere Reserve of Menorca.

12:30-12:45. S. Fahd, L. García-Cardenete, J. Caro, M. Feriche, M.T. Pérez-García, X. Santos, M. Sicilia, J.M. Pleguezuelos. Mitigating accidental amphibian and reptile deaths in arid environments by restricting access to cisterns: an effective technique.

12:45-13:00. E. Fasola, I. Lopes, D. Neves Proença, P. Vasconcelos Morais. Shifts in Perez frogs' skin microbiome can be related with environmental metal pollution and frogs gender.

13:00-13:15. A. Kaliontzopoulou, G. Velo-Antón. Does the island rule drive the differentiation of wall lizards in the Atlantic Islands of Galicia?

13:15-13:30. G. Mochales Riaño, E. Pujol Buxó, G. Llorente Cabrera. Changes in interspecific trophic competition of an invasive anuran along its expansion.

13:30-13:45. R.C. Rodríguez-Caro, E. Graciá, A. Sanz-Aguilar, F. Botella, J.D. Anadón, T. Wiegand, A. Gimenez. The key to success: Spermatheca, the evolutionary trait to persist to fragmentation processes.

13:45-14:00. D. Buckley, I. Martínez-Solano, B. Sanchiz. Presence of Microhylidae in the Upper Eocene of Europe.

14:00-15:30. Lunch.

Session 10 Chairs: Enrique Ayllón and Daniel Villero.

15:30-15:45. G. Velo-Antón, A. Lourenço, P. Galán, A. Nieceza, P. Tarroso. Environmental and spatial analyses explain differences in gene flow between pueriparous and larviparous fire salamanders in a threefold contact zone across northern Iberia.

15:45-16:00. E. Ayllón, X. Santos, O. Arribas, A. Bertolero, J. Bosch, C. Cabido, S. Carranza, M.A. Carretero, C. Díaz-Paniagua, A. Egea-Serrano, I. Garin-Barrio, A. Giménez, A. Gosá. Reptile and amphibian alloctonous species and populations in Spain. Proposal for a revision of the regional and national catalogues of endangered and protected species, and the national catalogue of invasive species.

16:00-16:15. C. Feo-Quer , Q. Pou-Rovira, T. Puigvert, M. Campos, R. Casadevall, G. Dalmau, I. Camós, E. Arboix, J. Budó, E. Capelleres. Freshwater turtles control in Banyoles Lake and Ter River (Girona, Catalunya).

16:15-16:30. A. Miró, M. Ventura. Relative importance of introduced fish and spatial environmental drivers in amphibian occurrence of Pyrenean high mountain lakes.

16:30-16:45. A. Hinckley, E. Montes, E. Ayllón, J.M. Pleguezuelos. Balearic Islands, *Hemorrhois hippocrepsis*, invasive species, snake, diet.

16:45-17:00. I. Silva-Rocha, D. Salvi, M.A. Carretero, G.F. Ficetola. Alien reptiles on Mediterranean: patterns and forecast.

17:00-18:00. Conclusions and Congress Closure.

18:00-20:30. General Assembly of AHE and SPH.

21:30. Closing Dinner.

Saturday 8 October 2016

8:00. Excursion to “Congost Mont-rebei”. Departure from the building of the “Centre de Cultures i Cooperació Transfronterer”. Return hour approx. 17:00 h.

Plenary Conferences

Origin, evolution and conservation of Iberian amphibians: an integrative research program

Dr. Iñigo Martínez-Solano

Departamento de Ecología de Humedales Estación Biológica de Doñana-CSIC. C/ Américo Vespucio, s/n
41092 Sevilla, Spain. E-mail: inigomsolano@gmail.com

We live in the era of Big Data, which in principle offers many practical advantages for consolidating our knowledge about the origin and evolution of Biodiversity. However, making progress is not simply a question of accumulating evidence, but depends critically on our ability to integrate information from multiple sources and extract the best of it. In this talk I will describe a long-term integrative research program, based on a multi-scale approach, to understand the origin and evolution of Iberian amphibians and guide their conservation. This program brings together fields like Natural History, Demography, Landscape Genetics, Phylogeography, Molecular Systematics, and Evolutionary Biology to produce a comprehensive view that aims to link patterns to their underlying processes, which is key to inform evidence-based conservation strategies.

Population ecology of a sand-dune amphibian, *Anaxyrus fowleri*, and the impact of long-term environmental change.

Prof. Dr. David M. Green

Redpath Museum, McGill University, Montreal, Canada. E-mail: david.m.green@mcgill.ca

The Fowler's Toads (*Anaxyrus fowleri*) that inhabit the sand dunes and beaches along the shores of Lake Erie in Canada are at the northern limit of their range. This is an extremely dynamic and changeable environment yet, over the past 25 years, the population at Long Point, Ontario, has been profoundly affected by human-related habitat change. The population shifted from density-dependent dynamics to a period of progressive decline in abundance, associated with the spread of invasive common reeds, *Phragmites australis*, and consequent loss of toad breeding habitat. This loss of breeding habitat resulted in reduced recruitment and population growth despite the lack of a significant loss of adult habitat. The average age of post-metamorphic toads increased and evidence of the Allee effect became detectable as the population declined to very low abundances. Climate warming has also affected the population, though over a longer time period. A warming environment is predicted to cause anuran amphibians living in seasonal environments to breed earlier and earlier in the year. These toads begin breeding in response to air temperature and the phase of the lunar cycle but the unpredictability of the weather makes discerning trends due to climate change very difficult without very long-term data. Using observations of the toads' spring activity and weather data, I identified four factors of temperature, rainfall and snowfall in late winter and early spring that correlated with the toads' eventual date of emergence above ground approximately two months later and derived a predictive model to estimate dates of spring emergence of the toads. By using the model to estimating past dates of spring breeding using recorded weather and lunar cycle data dating back to 1876. I detected a significant trend towards earlier spring emergence by the toads over these 140 years of less than half a day/decade. Over the same period of time, both average annual air temperature and annual precipitation at the site have trended upward. The biology of the toads, however, has not fundamentally changed, showing that there may be limits to the adaptability of this population.

Ecología poblacional del anfibio de dunas arenosas *Anaxyrus fowleri*, y el impacto de los cambios ambientales a largo plazo.

Los sapos de Fowler (*Anaxyrus fowleri*) que habitan las dunas arenosas y playas de las orillas del lago Erie en Canadá, se encuentran en el límite norte de su distribución. Este ambiente es extremadamente dinámico y cambiante, y en los últimos 25 años la población de Long Point (Ontario), se ha visto extremadamente afectada por el cambio de hábitat ocasionado por el ser humano. La población cambió de dinámicas densidad-dependientes a un período de declive progresivo en su abundancia, asociada con la propagación de carrizo, *Phragmites australis*, y a la consiguiente pérdida del hábitat de reproducción del sapo. Esta pérdida de hábitat de reproducción dio lugar a una reducción en el reclutamiento y en el crecimiento poblacional, a pesar de que no hubo una importante pérdida de hábitat de adultos. El promedio de edad de sapos post-metamórficos aumentó, y a medida que la población declinó hacia abundancias muy

bajas se pudo detectar algunas evidencias del efecto Allee. El calentamiento global también ha afectado a esta población, aunque durante un período de tiempo más largo. Se estima que el incremento de la temperatura global ocasiona que los anuros que viven en ambientes estacionales se reproduzcan cada vez más temprano en el año. Estos sapos comienzan a reproducirse en respuesta a la temperatura del aire y a la fase del ciclo lunar, pero la imprevisibilidad del clima y la ausencia de datos a largo plazo hace muy difícil distinguir los cambios y tendencias debidas al cambio climático. Utilizando observaciones de la actividad de los sapos en primavera en conjunto con datos climáticos, se identificaron cuatro factores de temperatura, precipitación y nieve al final del invierno y principio de primavera que se correlacionaron con la fecha eventual de emergencia de los sapos sobre el suelo aproximadamente dos meses más tarde. Finalmente, se obtuvo un modelo predictivo para estimar las fechas de emergencia de los sapos en primavera. Mediante el uso de este modelo con datos climáticos y de ciclo lunar desde 1876, para estimar fechas anteriores de reproducción, se pudo detectar una importante tendencia de la emergencia de individuos hacia principios de primavera de menos de la mitad de un día por década durante estos 140 años. Durante el mismo período de tiempo, el promedio anual de temperatura del aire y precipitación anual en el sitio han mostrado una tendencia al alza. Sin embargo, la biología de los sapos no ha cambiado de manera esencial, demostrando que puede haber límites a la capacidad de adaptación de esta población.

Challenges for biodiversity conservation in the Sahara-Sahel under climate change: the ectotherm perspective.

Dr. José C. Brito

CIBIO/InBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos da Universidade do Porto. R. Padre Armando Quintas. 4485-661 Vairão, Portugal.

Climate change is eroding biodiversity and conservation efforts have focused on species' potential responses to those changes. Desert-living species could be particularly vulnerable to climate change as they may already live at their physiological limits. The Sahara is the largest warm desert in the world and together with the arid Sahel displays high topographical and climatic heterogeneity, and has experienced recent and strong climatic oscillations that have greatly shifted biodiversity distribution and community composition. There is high rate of endemism and larger number of species, with much narrower and fragmented ranges, frequently limited to micro-hotspots of biodiversity. Specific magnitudes and velocities of environmental change threaten Sahara-Sahel biodiversity according to levels of exposure and geographical distributions. The more exposed functional groups lived mostly in flat areas, where the predicted magnitude and velocities of change were also the highest. Ectotherms with low adaptive capacity may be vulnerable to climate change. Different biological traits contribute to the extent to which climate change harms species. The desert-adapted species may be the most vulnerable ones. Challenges for biodiversity conservation under climate change scenarios include knowledge gaps in taxonomy, ecophysiology, behavioural ecology, and distribution of biodiversity, coarse resolution of environmental factors, lack of optimised conservation solutions, and growing regional insecurity.

As alterações climáticas estão a afectar a biodiversidade e os esforços de conservação têm-se centrado sobre as potenciais respostas das espécies a essas mudanças. As espécies dos desertos podem ser particularmente vulneráveis às alterações climáticas dado que podem viver perto de limites fisiológicos. O Saara é o maior deserto quente do mundo e em conjunto com o árido Sahel exhibe alta heterogeneidade topográfica e climática, e sofreu oscilações climáticas recentes e fortes que influenciaram fortemente a distribuição da biodiversidade e a composição das comunidades. Existem elevados graus de endemismos e espécies com distribuições pequenas e fragmentadas, muitas vezes limitadas a micro-hotspots de biodiversidade. Magnitudes específicas e velocidades de alterações climáticas ameaçam a biodiversidade do Sahara-Sahel de acordo com os níveis de exposição e distribuições geográficas. Os grupos funcionais mais expostos ocorrem principalmente em áreas planas, onde a magnitude e a velocidades de alteração prevista são as mais elevadas. Espécies ectotérmicas com baixa capacidade de adaptação podem ser vulneráveis às alterações climática. Diferentes características biológicas contribuem para a extensão em que as alterações climáticas prejudicam as espécies. As espécies adaptadas ao deserto podem ser as mais vulneráveis. Os desafios à conservação da biodiversidade sob cenários de alterações climáticas incluem lacunas de conhecimento na taxonomia, ecofisiologia, ecologia comportamental, e distribuição da biodiversidade, resolução grosseira de factores ambientais, falta de soluções de conservação otimizada, e crescente insegurança regional.

ORAL PRESENTATIONS

O1. The magnifying glass of genetics when assessing the diversity and host-specificity of mites of endemic lizards from Socotra Island.

João Pedro Maia^{1*}, Joanna Makol², Monika Fajfer³, Raquel Vasconcelos^{1,4}

¹ CIBIO Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO, Laboratório Associado Universidade do Porto, Campus Agrário de Vairão, Rua Padre Armando Quintas, nº 7, 4485-661 Vairão, Vila do Conde, Portugal. ² Department of Animal Morphology, Faculty of Biology, Adam Mickiewicz University, Umultowska 89, 61-614 Poznan, Poland. ³ Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Department of Invertebrate Systematics and Ecology, Institute of Biology, Kozuchowska 5b, 51-631 Wrocław, Poland. ⁴ Institute of Evolutionary Biology (CSIC-Universitat Pompeu Fabra). Passeig Marítim de la Barceloneta, 37-49. 08003 Barcelona, Spain. * jpmiaapt@gmail.com

Ectoparasitic mites, being a diverse group of arachnids, are commonly observed attached to vertebrate hosts in the field. The mammal and bird-associated mites have been intensely studied, whereas the knowledge of host-parasite associations between mites and reptiles is scarce, partly due to difficulties in collecting, identification and sample preparation of these tiny arthropods. There are at least two reasons to justify the necessity of detailed research into ectoparasite fauna and host-parasite associations: i) comprehensive investigations of mites often show a high level of phylogenetic congruence between host and parasite, thus providing a valuable insight into host biogeography; and ii) ectoparasites are vectors of many infectious diseases.

We extracted DNA from a total of 167 mites attached to 65 lizards of four genera and 11 species inhabiting Socotra Island (Yemen) and also conducted morphological analyses of mites to aid in identification. Based on morphological ID, the examined mites represent Pterygosomatidae (58/167) and two subfamilies of Trombiculidae (109/167). We successfully sequenced 59 mite individuals, using primers targeting the Cytochrome Oxidase I (COI) gene region of invertebrates, and performed phylogenetic analyses together with data available from GenBank.

The resulting sequences formed well-supported monophyletic groups, distinct from those composed of published sequences. Phylogenetic analyses revealed a general congruence with host taxonomy, with two trombiculid subfamilies (Leeuwenhoekinae and Trombiculinae) retrieved primarily from distinct host genera. The subfamily Leeuwenhoekinae was retrieved only from host of *Pristurus* genus (Sphaerodactylidae), with the majority from *P. sokotranus*, one sequence from *P. obsti* and another from *P. insignis*. Analogously, the subfamily Trombiculinae was retrieved from host of *Haemodracon* (Phyllodactylidae) and *Hemidactylus* (Gekkonidae) genera. Network analysis of new sequences showed the existence of 11 lineages. The lineages differed by more than 5% for COI and had a maximum of 2% intra-lineage genetic divergence. Surprisingly, one lineage was composed of sequences from mites that were identified based on morphological characteristics as belonging to distinct mite families, Pterygosomatidae and Trombiculidae.

Our results point to the importance of investigating the diversity of ectoparasites using molecular tools to clarify their taxonomy, and the need to use multiple molecular markers to solve taxonomic incongruences when relying only on morphological characteristics.

O efeito lupa da genética para determinar a diversidade e especificidade de ácaros em lagartos endêmicos da ilha de Socotra

Os ácaros ectoparasitas são um grupo diverso de organismos e são regularmente observados agarrados a animais selvagens no campo. Os ácaros associados a mamíferos e aves têm sido intensamente estudados, enquanto que o estudo das associação parasita-hospedeiro entre ácaros e répteis é limitado, em parte devido às dificuldades na identificação e preparação destes ácaros minúsculos. Existem pelo menos duas razões que justificam a necessidade de efectuar uma investigação mais detalhada sobre a fauna de ectoparasitas e associações parasita-hospedeiro: i) estudos demonstram que os ácaros frequentemente evidenciam um elevado nível de congruência filogenética entre parasita-hospedeiro e por isso podem apresentar padrões importantes para a compreensão da biogeografia do hospedeiro; e ii) são frequentemente vectores de doenças infecciosas.

Extraímos ADN de um total de 167 ácaros encontrados adjuntos a 65 indivíduos de quatro géneros e 11 espécies de lagarto de Socotra (Iémen) e também realizámos análises morfológicas para ajudar na identificação destes ácaros. Com base nos caracteres morfológicos, estes ácaros representam a família Pterygosomatidae (58/167) e duas subfamílias de Trombiculidae (109/167). Destes, 59 foram sequenciados com sucesso, usando *primers* para o gene Citocromo Oxidase I (COI) de invertebrados, e realizadas análises filogenéticas juntamente com dados do GenBank.

As novas sequências obtidas neste estudo formam grupos monofiléticos bem suportados, diferentes das sequências publicadas. As análises filogenéticas demonstraram, em geral, uma congruência com a taxonomia do hospedeiro, com as duas subfamílias de trombiculídeos (Leeuwenhoekinae and Trombiculinae) sendo obtidas maioritariamente de géneros de hospedeiros diferentes. A subfamília Leeuwenhoekinae foi obtida apenas em hospedeiros do género *Pristurus* (Sphaerodactylidae), sendo a maioria de *P. sokotranus*, uma sequência de *P. obsti* e outra de *P. insignis*. Analogamente, a subfamília Trombiculidae for obtida em hospedeiro dos géneros *Haemodracon* (Phyllodactylidae) e *Hemidactylus* (Gekkonidae). A rede de haplótipos mostrou a existência de 11 linhagens. Estas linhagens diferiam em mais de 5% para o gene COI e tinham um máximo de 2% de divergência genética dentro da mesma linhagem. Surpreendentemente, uma linhagem é composta por sequências de ácaros que morfológicamente foram identificados como pertencentes a famílias de ácaros distintas, Pterygosomatidae e Trombiculidae.

Estes resultados demonstram a importância de investigar a diversidade de ectoparasitas usando métodos moleculares para ajudar a clarificar a taxonomia e a necessidade de usar múltiplos marcadores moleculares para resolver as incongruências taxonómicas que ocorrem ao se basear apenas em características morfológicas.

O2. Genetic lineages or different species? Testing taxonomy in North Africa geckos.

JL Santos^{1,2*}, L Machado^{2,3}, D Salvi²; DJ Harris²

¹ Departamento de Biologia, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Porto 4099-022, Portugal ² CIBIO-UP, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO, Universidade do Porto, Vairão; ³ Institut de Biologia Evolutiva (CSIC-Universitat Pompeu Fabra), Barcelona, Spain. *joana_santos222@hotmail.com

The northwest African region is considered a hotspot of biodiversity and an important reservoir of endemism, partly due to the presence of diversified climatic regions and natural geological barriers, such as the Atlas Mountains, which have shaped the availability of numerous varied habitats. Molecular assessments have successfully revealed a complexity of genetic lineages within many species, especially reptiles. However, the actual existing biodiversity is clearly underestimated due to the difficult access to remote areas and the few studies done. Consequently, the efficiency of management and conservative strategies is limited. *Ptyodactylus oudrii*, the fan-footed gecko, inhabits the Eastern foothills of the Atlas Mountains and proximal arid regions from Morocco to Algeria. Previous preliminary studies detected considerable levels of genetic variability within this species, potentially indicating the presence of a cryptic species complex. In this work, we carried out a comprehensive phylogeographic and morphological screening, particularly in the possible contact zones between lineages, in order to understand the level of genetic variability and gene-flow within *P.oudrii* and to assess whether these lineages are “cryptic” or if morphological differences between them can be identified. We performed Maximum likelihood and Bayesian Inference phylogenetic analyses based on two mitochondrial (12S and cyt-b) and two nuclear (mc1r and rag2) markers and we applied multivariate analysis to morphological data obtained through linear measures and photographs from museum and fresh samples. Molecular results showed four divergent genetic lineages with a strict association with geography. None of these lineages were found in sympatry, where there is a clearly separation between them and a marginal level of nuclear haplotype sharing. Preliminary analyses of morphological data, suggest some differences between specimens belonging to the lineages occurring in Algeria and Morocco.

Diferentes linhagens ou espécies diferentes? Teste taxonómico numa espécie de osga do Norte de África.

A região Norte de África é considerada um hotspot de biodiversidade e um reservatório importante de endemismo, particularmente devido à presença de regiões climáticas variadas e barreiras geológicas naturais, como por exemplo as Montanhas do Atlas, que têm moldado a disponibilidade de inúmeros e variados habitats. Estudos moleculares têm revelado, com sucesso, a presença de linhagens genéticas complexas em diversas espécies, especialmente em répteis. No entanto, a biodiversidade atual está claramente subestimada devido ao difícil acesso a áreas remotas e à falta de estudos. Consequentemente, a eficiência de estratégias de gestão e de conservação é limitada. *Ptyodactylus oudrii*, a osga “fan-footed”, tem a sua distribuição nas colinas orientais das Montanhas do Atlas e nas proximidades das regiões áridas de Marrocos à Argélia. Estudos preliminares, realizados previamente, detetaram níveis genéticos consideráveis nesta espécie, indicando a presença de um potencial complexo de espécies crípticas. Este projeto incluiu um estudo filogeográfico e morfológico, com especial ênfase nas possíveis zonas de contacto entre linhagens, com o objetivo de compreender o nível de variabilidade e fluxo genético existente em *P.oudrii* e, dessa forma, avaliar se estas linhagens são “crípticas” ou, em

contrapartida, é possível identificar diferenças morfológicas entre elas. Foram realizadas análises filogenéticas de probabilidade máxima e inferência Bayesiana, com base em dois marcadores mitocondriais (12S e cyt-b) e dois nucleares (mc1r e rag2). Adicionalmente, foram efetuadas análises multivariadas a dados morfológicos adquiridos através de medidas lineares e fotografias de amostras frescas e de espécimes de museu. Os resultados moleculares sugerem divergência genética em quatro linhagens distintas com forte associação geográfica. Nenhuma destas linhagens ocorre em simpatria, demonstrando uma separação clara das mesmas e um reduzido nível de partilha de haplótipos. Análises preliminares dos dados morfológicos sugerem diferenças subtis entre espécimes pertencentes às linhagens que ocorrem na Argélia e em Marrocos.

O3. Hidden records: first results from a taxonomic revision of the herpetological collection of the National Museum of Natural History (CSIC).

Alberto Sánchez Vialas^{1*}, Marta Calvo Revuelta¹

¹ Colección de Herpetología, Museo Nacional de Ciencias Naturales MNCN-CSIC, c/ José Gutiérrez Abascal 2, 28006-Madrid, España. *alberto.alytes@gmail.com

The scientific collection of amphibians and reptiles at the National Museum of Natural History (CSIC) is the most important of herpetology at an Iberian level. It contains material from all continents, highlighting the regions of former Spanish influence, such as South America, West Africa, Equatorial Guinea and the Philippines. The collection consists of 61957 cataloged specimens, most of them preserved in ethanol, 182 naturalized, 2824 as disarticulated skeletons, 3613 dyed and reflected and 30 skins. It also includes 638 type specimens of 93 taxa. Although more than 90% of the input material is determined at a specific level, there are still specimens from old field expeditions that are uncataloged or misidentified. In order to catalog the material that lacks taxonomic determination and to revise and update the nomenclature, in late 2015 we start a revision with material from Morocco (2098 of 57 species), Mauritania (106 specimens of 20 species) and Senegal (73 specimens of 21 species), continuing with Equatorial Guinea material (315 specimens of 64 species) collected in historical expeditions conducted mainly by A. Osorio Zabala in 1885-1886 and Manuel Martínez de la Escalera in 1901. Although amphibians of this country from Gulf of Guinea were reviewed by Boulenger in 1903 and in 1999 by Ignacio de la Riva, the lizards and snakes have remained unchecked. As preliminary results of this review, we extended by more than 10 species the database herpetology collection, including first country records of some species of amphibians and reptiles from Mauritania and Equatorial Guinea.

Registros ocultos: primeros resultados de una revisión taxonómica en la colección de herpetología del Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC)

La colección científica de anfibios y reptiles del Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC) es la más importante de herpetología a nivel ibérico. Contiene material procedente de todos los continentes, destacando las regiones de antigua influencia española, como Sudamérica, Noroeste de África, Guinea Ecuatorial y Filipinas. La colección consta de 61957 ejemplares catalogados, la mayoría de ellos conservados en etanol, 182 naturalizados, 2824 como esqueletos desarticulados, 3613 teñidos y transparentados y 30 pieles. También incluye 638 ejemplares tipo de 93 taxones. Aunque más del 90 % del material ingresado se encuentra determinado a nivel específico, todavía existen ejemplares procedentes de antiguas campañas que se encuentran descatalogados o erróneamente identificados. Con objeto de catalogar el material que carece de determinación taxonómica y de revisar y actualizar la nomenclatura, se comenzó a finales de 2015 una revisión del material procedente de Marruecos (2098 de 57 especies), Mauritania (106 ejemplares de 20 especies) y Senegal (73 ejemplares de 21 especies), continuando con material de Guinea Ecuatorial (315 ejemplares de 64 especies) colectado en las expediciones históricas que realizaron principalmente A. Osorio Zabala en 1885-1886 y Manuel Martínez de la Escalera en 1901. Aunque los anfibios de esta región del Golfo de Guinea fueron revisados por Boulenger en 1903 y en 1999 por Ignacio de la Riva, los saurios y ofidios han permanecido sin revisar. Como resultados preliminares de la revisión se amplía en más de 10 especies las registradas en la base de datos de la colección de herpetología, incluyendo primeras citas de algunas especies de anfibios y reptiles para Mauritania y Guinea Ecuatorial.

O4. Integrative inventories in the mountains of Bahia, Brazil, reveal sixteen new amphibian species.

Iuri Ribeiro Dias^{1*}, Mirco Solé¹

¹ Universidade Estadual de Santa Cruz, Rodovia Jorge Amado, km 16. CEP 45662-900, Ilhéus, Bahia, Brasil.
*iurirdias@hotmail.com

The Neotropical region, especially Brazil, continues to be a mine of new species to science. Even in already extensively studied states as São Paulo and Rio de Janeiro new species are continuously discovered using integrative taxonomy. Some of the least studied regions are located in northeastern Brazil. Despite the investment of time and money during the last decade to explore the regions with easier access of the Atlantic forest, we continue knowing very little about amphibian species that inhabit the mountains of the coastal ranges. To change this scenario we inventoried nine different mountain areas in the state of Bahia. In each area thirty three transects were placed inside the forest and near streams. We recorded 94 amphibian species belonging to 13 taxonomic families. Of these 70 were found in areas above 700 m. Using an integrative taxonomy approach that included morphology, bioacoustics and genetics we were able to confirm that 16 species that had not been identified to species level, represented new species to science. The genres that revealed most new species were *Phyllodytes* (five new species) and *Adelophryne* and *Pristimantis* (both with three new species). Mountain forests of Bahia are crucial for conservation, since in several cases they still maintain a very uniform tree cover because they are located in sloppy areas that are difficult to access and therefore have been spared from devastation to be transformed in agricultural or grassland areas for livestock.

Inventarios integrativos en las montañas de Bahia, Brasil, revelan dieciséis nuevas especies de anfibios

La región Neotropical, en especial Brasil, continúa siendo una mina de especies nuevas para la ciencia. Incluso en estados ya exhaustivamente estudiados como São Paulo y Rio de Janeiro continúan siendo descubiertas nuevas especies utilizando metodologías de taxonomía integrativa. Algunas de las regiones menos estudiadas se encuentran en el Noreste de Brasil. Aunque en la última década se haya investido mucho tiempo y recursos financieros para explorar las regiones de más fácil acceso del bosque atlántico, se continúa sabiendo poquísimos sobre especies de anfibios que habitan las montañas de las cordilleras costeras. Para cambiar este escenario inventariamos nueve diferentes áreas de altitud en el estado de Bahia. En cada área fueron instalados treinta y tres transectos en el interior del bosque y en riachuelos. Registramos 94 especies de anfibios de 13 familias taxonómicas. De estas especies 70 fueron registradas en locales situados encima de 700 m de altitud. Utilizando métodos de taxonomía integrativa que incluyeron datos morfológicos, bioacústicos y genéticos fue posible confirmar que 16 especies, que en un primer momento no pudieron ser identificadas a nivel de especie, representaban especies nuevas para la ciencia. Los géneros que revelaron más especies nuevas fueron: *Phyllodytes* (cinco especies nuevas) y *Adelophryne* y *Pristimantis* (ambos con tres especies nuevas). Los bosques de montaña de Bahia son regiones cruciales para la conservación, pues en muchos casos aun mantienen una cobertura arbórea original muy uniforme por encontrarse en áreas de pendiente y de difícil acceso y por ello menos propicias a ser devastadas para dar lugar a áreas de cultivo o ganadería.

O5. Systematics, biogeography and evolution of the geckos of the genus *Asaccus* (Squamata, Phyllodactylidae) from the Hajar Mountains, Oman.

Marc Simó-Riudalbas*¹, Pedro Tarroso^{1,2}, M. Metallinou¹, Salvador Carranza¹

¹ Institut de Biologia Evolutiva (CSIC-Universitat Pompeu Fabra), Passeig Marítim de la Barceloneta 37-49, 08003 Barcelona. ² CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Universidade do Porto, Campus Agrário de Vairão Rua Padre Armando Quintas, nº 7, 4485-661 Vairão, Vila do Conde, Portugal. *marcsimo88@gmail.com

The Hajar Mountains of Oman and the United Arab Emirates are the highest mountain range in Eastern Arabia. As a result of its old geological origin, geographical isolation, complex topography and local climate, they provide an important refuge for endemic and relict species of plants and animals with strong Indo-Iranian affinities. With 17 species almost exclusively restricted to this mountain region, reptiles are the vertebrate group with the highest level of endemism and one of the main inhabitants of the Hajar Mountains. Of all the endemic reptiles, the geckos of the genus *Asaccus* are the ones with the highest level of endemism and a group that clearly exemplifies the affinities between the Hajar Mountains in Arabia and the Zagros Mountains of southwest Asia. Recent taxonomic studies on the Zagros populations of *Asaccus* have shown that this genus is much richer than it was previously thought and preliminary morphological and molecular data suggest that its diversity in Arabia may also be underestimated. In this talk we will present the results of an integrative analysis of the geckos of the genus *Asaccus* from the Hajar Mountains using molecular, morphological and ecological data. The study included specimens originally classified as *Asaccus caudivolvulus* and *Asaccus gallagheri* and five other *Asaccus* species from the Hajar and the Zagros Mountains. All of them were sequenced for up to 2311 base pairs including 2 mitochondrial and 3 nuclear genes. Phylogenetic relationships were inferred using both Bayesian and maximum-likelihood approaches and the former method was also used to calibrate the phylogenetic tree. Haplotype networks were inferred from the phased nuclear genes only. All adult specimens originally classified as *A. caudivolvulus* and *A. gallagheri* were examined for 13 morphometric and the 5 meristic variables using multivariate methods and were also used to diagnose and describe the new species. The results of the analyses of the molecular and morphological data, together with a comparison with all the other species of the genus *Asaccus*, indicate that what was originally considered *A. caudivolvulus* and *A. gallagheri* are, in fact, an assemblage of at least five different species that started diversifying during the Mid-Miocene, one of them restricted to a small coastal area of the United Arab Emirates and at risk from heavy development. The molecular phylogenies consistently recovered the Hajar endemic *A. montanus* as sister taxon to all the other *Asaccus* species included in the analyses, rendering the Arabian species of *Asaccus* polyphyletic. Similarly to other integrative analyses of Hajar reptiles, this study highlights the high level of diversity and endemism of this arid mountain range, underscoring its status as one of the top hotspots of reptile diversity in Arabia.

Sistemática, biogeografía y evolución de los geos del género *Asaccus* (Squamata, Phyllodactylidae) con la descripción de tres especies endémicas de las Montañas de Hajar, Omán.

Las Montañas de Hajar en Omán y Emiratos Árabes Unidos (UAE) constituyen la cordillera más alta del Este de Arabia. Como resultado de su remoto origen geológico, el aislamiento geográfico, compleja topografía y clima, proporcionan un importante refugio para muchas especies de plantas y animales con fuertes afinidades indo-iraníes. Con 17 especies casi exclusivamente restringidas a este macizo montañoso, los reptiles son el grupo de vertebrados con el mayor grado de endemidad y uno de los habitantes principales de estas Montañas. De todos los reptiles endémicos, los geos nocturnos del género *Asaccus* son los que presentan el mayor número de especies endémicas y uno de los grupos que ejemplifican la relación existente entre las Montañas de Hajar y las Zagros del sureste de Asia. Recientes estudios taxonómicos sobre las poblaciones de *Asaccus* de los Zagros han demostrado que es un género mucho más rico de lo que se pensaba anteriormente y los datos morfológicos y moleculares preliminares sugieren que su diversidad en Arabia puede haber sido también subestimada. En esta charla presentaremos los resultados de un análisis integrativo de los geos del género *Asaccus* de las Montañas de Hajar utilizando datos moleculares, morfológicos y ecológicos. El estudio incluye muestras clasificadas originalmente como *Asaccus caudivolvulus* y *Asaccus gallagheri* y otras cinco especies de *Asaccus* presentes en las Montañas de Hajar y Zagros. Todos los especímenes fueron secuenciados para 2311 pares de bases, incluyendo 2 genes mitocondriales y 3 nucleares. Las relaciones filogenéticas fueron inferidas utilizando análisis de máxima verosimilitud y bayesiano, este último también utilizado para calibrar el árbol filogenético. Igualmente también se infirieron redes de haplotipos de los genes nucleares. Especímenes originalmente clasificados como *A. caudivolvulus* y *A. gallagheri* fueron examinados para 13 variables morfométricas y 5 variables merísticas utilizando métodos multivariantes, además de ser utilizados para diagnosticar y describir las nuevas especies. Los resultados de estos análisis, junto con una comparación exhaustiva con todas las otras especies del género *Asaccus*, indican que lo que se consideraba originalmente *A. caudivolvulus* y *A. gallagheri* son un conjunto de un mínimo de cinco especies diferentes que diversificaron durante el Mioceno Medio. Además, una de ellas está actualmente restringida a una pequeña zona costera de UAE bajo fuerte desarrollo humano. Finalmente, las filogenias moleculares recuperadas sitúan el taxón endémico de las Montañas de Hajar *A. montanus* como grupo hermano de todas las otras especies del género incluidas en el análisis, lo que hace que las especies de *Asaccus* presentes en Arabia formen un grupo polifilético. Al igual que otros estudios integrativos de los reptiles de las Montañas de Hajar, este estudio destaca el elevado nivel de diversidad y endemidad de este macizo montañoso, subrayando su papel como uno de los puntos calientes de diversidad de Arabia.

O6. First satellite monitoring of head-started post-neonates loggerheads at the mediterranean sea.

S. Abalo-Morla^{1*}, J. Tomás², A. Marco³, O. Revuelta², E. Abella³, J.A. Esteban⁴, S. Vivas⁵, J. Eymar⁶, M.C. Arroyo⁵, J.L. Crespo⁷, F. Valdés⁸, S. Montero⁸, E.J. Belda¹

¹ Research Institute for Integrated Management of Coastal Areas, Universitat Politècnica de València, C/Paranimf no 1, E-46730, Gandía (Valencia), Spain. ² Marine Zoology Unit, Cavanilles Research Institute of Biodiversity and Evolutionary Biology, University of Valencia. Aptdo. 22085, E-46071 Valencia, Spain. ³ Doñana Biological Station (CSIC), Sevilla, Spain. ⁴ Xaloc Asociación para el Estudio y Conservación del Entorno, Valencia, Spain. ⁵ Environment and Water Agency, Ministry of Environment and Regional Planning. Government of Andalusia, Spain. ⁶ Consellería de Medi Ambient, Generalitat Valenciana, Spain. ⁷ Oceanogràfic, Ciudad de las Artes y las Ciencias, Avanca Oceanogràfic-Àgora, C/Eduardo Primo Yúfera, 1ºB, Valencia, Spain ⁸ Aquarium of Sevilla, Paseo de las Delicias s/n, Área Sur, Puerto de Sevilla, Sevilla, Spain. *sabalo@epsg.upv.es

In recent years sporadic nesting of loggerhead turtle (*Caretta caretta*) have been recorded in the Mediterranean Spain's coast, out of the known nesting range in Mediterranean. Several eggs of these clutches have been relocated either to protected beaches or to rehabilitation centers for artificial incubation. All hatchlings were kept in a head-starting program for a year to increase post-hatch survival and after this period they were released from the beach. However, post-hatchlings kept in captivity, when reintroduced to their natural habitats may suffer high mortality rates. This is especially true during the first weeks after the reintroduction. Therefore, there is a need to assess the survival of the released neonates and the viability of head-starting management measure. Moreover, since post-hatchlings come from sporadic nesting out of the range, it is important to elucidate dispersal of these individuals to identify foraging and development areas used. In the present study we tracked two turtle groups: Group 1: 8 yearling post-hatchling loggerhead turtles from a nest laid in San Juan beach, Alicante (Spain) in July 2014, and Group 2: 4 post-neonates loggerhead from a nest laid in Pulpí, Almería (Spain) in July 2015. Part of the clutch of Group 1 (San Juan) was relocated into a protected beach and part taken to the rehabilitation center ARCA del mar (Oceanogràfic de València, Spain). All hatchlings from Group 2 (Pulpí) were kept in captivity for artificial incubation (Doñana Biological Station, EBD-CSIC) and reared at the GEGMA (Almeria, Spain) and at the Aquarium of Sevilla (Sevilla, Spain). Platform transmitting terminals (PTT, model SEATAG-TurtleTag, [Desert Star]) were used to track their movements using ARGOS. The PTT tag weights ranged 18-26 g. The weight of tracked animals ranged 0.490- 1 kg. We assessed survival at sea through the information from the tracks. Since there were days with no location data received we analysed apparent daily survival using capture-recapture techniques based on the Cormack-Jolly-Seber model with the software MARK 7. We estimated daily survival during the first 30 days after release. Preliminary test of attachment methods suggested that during this period the probability of losing the tag was minimal. To assess survival, we used apparent survival because we cannot separate mortality from tag detachment, therefore, estimates must be considered as a minimum survival probability. After one month, survival rates obtained are higher than we expected: 7 out 8 turtles from Group 1 were alive after one month from release (minimum survival rate of 62.5%). The estimated mean daily probability of survival was 0.986 ± 0.008 (95% Conf. Inter 0.95-0.99). Extrapolating these estimates, the monthly survival probability was 0.66 (range 0.62 – 0.87). Monthly survival data from Group 2 was 100%. We may suggest that the measure of rearing neonates during one year was successful when considered it in terms of short term survival.

Primer seguimiento por satélite de post-neonatos de tortuga boba en el mar mediterráneo

En los últimos años se han registrado nidos esporádicos de tortuga boba (*Caretta caretta*) en la costa del Mediterráneo español, fuera del rango conocido de anidamiento para esta especie. Algunos huevos de estos nidos han sido trasladados a playas protegidas o a centros de recuperación. Todos los neonatos se han mantenido en un programa de “head.starting” durante aproximadamente un año para incrementar la supervivencia postnatal, período tras el cual han sido liberados desde la playa. Sin embargo, los post-neonatos que se mantienen en cautividad pueden sufrir altas tasas de mortalidad cuando son reintroducidos a su hábitat natural, especialmente durante las primeras semanas tras su reintroducción. Por este motivo es necesario evaluar la supervivencia de los neonatos liberados y la viabilidad de las medidas del programa de “head-starting”. Además, como los neonatos provienen de nidos esporádicos fuera del rango habitual de anidamiento es importante esclarecer el patrón de dispersión de estos individuos para identificar sus áreas de alimentación y desarrollo. En el presente estudio marcamos dos grupos de tortugas: Grupo 1: 8 post-neonatos de tortuga boba, procedentes del nido de la playa de San Juan (Alicante) en julio del 2014, y Grupo 2: 4 post-neonatos de tortuga boba procedentes del nido de Pulpí (Almería) en julio del 2015. Parte de los individuos del Grupo 1 (San Juan) fueron trasladados a una playa protegida y el resto fueron llevados al centro de recuperación ARCA del Mar (Oceanogràfic de València, Spain). Todos los individuos del Grupo 2 (Pulpí) fueron incubados artificialmente en la Estación Biológica de Doñana (EBD-CSIC) y mantenidos en cautividad durante un año en el GEGMA (Consejería de Medio Ambiente, Almería) y en el Acuario de Sevilla. Todos los post-neonatos fueron marcados con pequeños transmisores (PTT, modelo SEATAG-TurtleTag, [Desert Star]) y se siguieron sus movimientos a través de ARGOS. El peso de los transmisores osciló entre los 18-26 g y el peso de los animales osciló entre 0.490-1 kg. Evaluamos la supervivencia de los post-neonatos a través de la información de los *tracks* y analizamos la supervivencia diaria aparente utilizando técnicas de captura-recaptura basadas en el modelo de Cormack-Jolly-Seber (software MARK 7.1). Estimamos la supervivencia en los primeros 30 días tras la liberación ya que, estudios previos realizados sobre el marcado sugieren que en ese período la probabilidad de pérdida del transmisor es mínima. Para evaluar la supervivencia utilizamos la supervivencia aparente porque no es posible separar la mortalidad del desprendimiento de la marca, por lo tanto, las estimas deben considerarse como la probabilidad mínima de supervivencia. Las tasas de supervivencia obtenidas fueron superiores a las esperadas: 7 de 8 tortugas del Grupo 1 estaban vivas transcurrido el primer mes tras su liberación (tasa de supervivencia mínima de 62.5%). La probabilidad media de supervivencia diaria estimada fue 0.986 ± 0.008 (95% Inter. Conf. 0.95-0.99). Extrapolando estas estimas, la probabilidad de supervivencia mensual fue 0.66 (rango 0.62 – 0.87). Actualmente estamos obteniendo los datos de supervivencia mensual para las tortugas del grupo 2, pero hasta el momento después dos semanas tras la suelta la supervivencia es del 100%. Con los resultados que tenemos hasta el momento podemos sugerir que la medida de mantener los neonatos en cautividad durante un año es exitosa en términos de supervivencia a corto plazo. Observamos que los post-neonatos de tortuga boba han utilizado tanto hábitats neríticos como oceánicos. Además, no se observó ninguna orientación preferente en su dispersión y se observó que no siguen un patrón de dispersión uniforme, aunque aún se están analizando datos para los individuos del Grupo 2. Sin embargo, para todos los individuos que aún permanecieron marcados en invierno se observó un patrón general de dispersión hacia el sur, en dirección al mar de Alborán, donde la temperatura del mar era superior. Estos resultados pueden ser de utilidad para evaluar la gestión de futuros nidos de tortuga boba.

07. Increasing nesting events in Spanish beaches: response to global change?

Adolfo Marco¹, Elena Abella^{1*}, Ohiana Revuelta², Carlos Carreras³, Luís Cardona⁴, Juan Eymar⁵, Verónica Núñez⁶, Alexander Sánchez⁷, Juan Antonio Pujol⁸, Eva Morón⁷, Jesús Tomás²

¹ Estación Biológica de Doñana, CSIC, Sevilla, España, ² Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva, Universidad de Valencia, Valencia, España, ³ Departamento de Genética, Microbiología y Estadística e IRBio, Universidad de Barcelona, Barcelona, España, ⁴ Departamento de Vertebrados e IRBio, Universidad de Barcelona, Barcelona, España, ⁵ Xaloc, Valencia, España, ⁶ CREM Aquarium Cap Blanc, Sant Antoni de Portmany, Ibiza, España, ⁷ Equinac, Almerimar, El Ejido, Almería, España, ⁸ Departamento de Medio Ambiente, Ayuntamiento de Torreveija, Torreveija, España.

The sea and the beaches are warming worldwide causing diverse impacts on sea turtle populations. In terms of reproduction, adults can develop sperm and eggs at higher latitudes and hatchling feminization is already threatening the most important rookeries in tropical and subtropical areas. Sea turtles can respond to these environmental changes by dispersing their nesting habitats to colder areas. This strategy could be critical for some turtle populations, especially those very isolated or further away from other suitable habitats. However, the probability that sporadic nesting consolidates as new nesting rookeries is extremely low and could not be fast enough to overcome the global warming. Under this scenario, several relevant conservation questions arise, such as if we should spend efforts and resources to protect sporadic nests laid at suitable beaches at colder or higher latitudes or how we can aid sea turtles in colonizing these new habitats.

There are an increasing number of examples of sporadic nesting events involving different sea turtle species, but there are no clear recommendations about their management. In the present study, we analyze this phenomenon along the Spanish Mediterranean coast. The western Mediterranean hosts important loggerhead feeding grounds with individuals of at least three populations (Northwest Atlantic, Northeast Atlantic and Mediterranean). Over the last 15 years, nine loggerhead turtle clutches and several other attempts have been recorded in the Spanish Mediterranean beaches and the number of nests has significantly increased. Genetic analyses of these clutches showed the contribution of both Atlantic and Mediterranean parents, thus suggesting that we are facing a colonization process in this basin. Here we report all the information concerning these new nesting events, assessing their success, describing the management strategy applied and discussing their conservation implications. Moreover, temperature data loggers have been placed regularly in beaches along the Spanish Mediterranean coast from June to November in order to determine beach profile temperatures along loggerhead turtle nesting season in the Mediterranean (occurring in warmer months). The present work also includes the prediction of success and potential sex ratio of present and future nesting events according to beach temperature profiles, and the analysis of the viability of this possible colonization in the western Mediterranean in a global warming scenario. Several management practices are discussed within this framework, such as nest relocation, artificial incubation or head-starting, in order to increase the success of these nesting events and their value for long-term sea turtle conservation.

Anidación emergente de tortugas marinas en playas españolas: ¿respuesta al calentamiento global?

El mar y las playas se están calentando a nivel global, causando diversos impactos sobre las poblaciones de tortugas marinas. Respecto a su reproducción, los ejemplares adultos pueden desarrollar esperma y óvulos en latitudes más altas pero la feminización de crías ya está amenazando las colonias más importantes de anidación. Las tortugas marinas pueden responder a estos cambios ambientales mediante la dispersión de sus hábitats de anidación a zonas más frías. Esta estrategia podría ser crítica para algunas poblaciones de tortugas muy aisladas de hábitats adecuados. Sin embargo, la probabilidad de que anidaciones esporádicas se consoliden en nuevas colonias es extremadamente baja en comparación con la rapidez del calentamiento global. Bajo este escenario, surgen varias preguntas, como si hay que invertir esfuerzos y recursos en proteger anidaciones esporádicas en playas de latitudes más frías, o cómo podemos ayudar a las tortugas marinas facilitando la colonización de estos nuevos hábitats reproductores.

En los últimos años se ha detectado un número creciente de eventos de anidación esporádica de tortugas marinas en el Mediterráneo occidental, pero no existen recomendaciones claras sobre su gestión. En el presente estudio, se analiza este fenómeno a lo largo de la costa mediterránea española. Esta zona alberga importantes zonas de alimentación de, al menos, tres grandes áreas nidificantes de la tortuga *Caretta caretta* (noroeste del Atlántico, noreste del Atlántico y Mediterráneo). Durante los últimos 15 años, nueve nidos de tortuga careta y varios intentos han sido registrados en las playas del Mediterráneo español, con un incremento en su frecuencia en los últimos 3 años. Análisis genéticos de las hembras nidificantes muestran la contribución de poblaciones del Atlántico y del Mediterráneo en las puestas registradas, lo que sugiere un proceso de colonización originado en estas poblaciones. Se muestra toda la información relativa a estos nuevos eventos de anidación, una evaluación de sus resultados, la estrategia de gestión aplicada y comentarios sobre sus implicaciones para la conservación de la especie. Por otra parte, se ha estudiado el perfil térmico de la costa en estudio durante la temporada de anidación (de junio a noviembre) mediante la colocación de registradores de temperatura en las playas a lo largo de la costa mediterránea española. El presente trabajo también incluye la predicción de éxito y la proporción de sexos de eventos de anidación presentes y futuros de acuerdo con escenarios realistas de cambio climático, y el análisis de la viabilidad de la posible colonización en el Mediterráneo occidental en un escenario de calentamiento global. Se discuten varias prácticas de gestión como la reubicación de nidos, la incubación artificial o el "head-starting", con el fin de aumentar el éxito de estos eventos de anidación y su valor para la conservación de las tortugas marinas a largo plazo.

O8. Update bycatch per unit effort of the loggerhead turtle caught by the Spanish longline fleet from the western Mediterranean Sea.

José C. Báez*, Salvador García-Barcelona, Juan Antonio Camiñas, David Macías

Instituto Español de Oceanografía, Centro Oceanográfico de Málaga, Puerto pesquero Fuengirola 29640.
*granbaez_29@hotmail.com

Drifting longlines targeting large pelagic fishes has been considered as one of the main threats to the loggerhead turtle conservation worldwide. However, in the Mediterranean it is considered as the biggest threat.

Several studies have shown that the different strata (metiers) where the fleet is divided have a significant differential impact on by-catch per unit effort of the loggerhead turtle (BPUE). Traditional surface longline fleet targeting swordfish (*Xiphias gladius*) is where most of the estimated bycatch per unit effort (BPUE) is concentrated. However, from 2008 the Spanish surface longline fleet in the Mediterranean implemented some technical innovations in the gears that allowed access to greater depths in the water column with a longline called midwater, which has helped to increase the by-catch mesopelagic fish and drastically decreasing the BPUE. In addition, these innovations have been implemented in other fleets such as Italy. Here we describe the gradual change in fishing techniques in the surface drifting longline and analyze its effect on BPUE, and by extension in the conservation of loggerhead turtles in the Mediterranean.

Loggerhead turtle populations in the Mediterranean and the North Atlantic have changed their status in the Red List of the International Union for Conservation of Nature, currently being included in the category of "least concern". While certainly monitoring plans and action in the nesting beaches have had to play an important role we stress the importance of maintaining monitoring the BPUE of marine turtles, because future technological changes motivated by other fisher's motivations could lead to an increase in BPUE of protected species and turtles.

Actualización de la captura acompañante por unidad de esfuerzo de la tortuga boba capturada por la flota palangrera española desde Mediterráneo occidental.

El palangre a la deriva dirigido a grandes peces pelágicos ha sido considerado como una de las principales amenazas para la conservación de la tortuga boba a nivel mundial. Sin embargo, en el Mediterráneo es considerado como la mayor de ellas.

Diversos trabajos han puesto de manifiesto que los diversos estratos (metiers) en los que se clasifica la flota española presentan una incidencia diferencial significativa en las capturas acompañantes por unidad de esfuerzo de la tortuga boba (BPUE). En este sentido, es en el palangre tradicional dirigido al pez espada (*Xiphias gladius*) donde se concentran la mayor parte de las BPUE estimadas para la flota. Sin embargo, a partir del 2007 la flota española de palangre de superficie en el Mediterráneo implementó algunas innovaciones técnicas, lo que ha permitido alcanzar mayores profundidades en la columna de agua con un palangre denominado semipelágico, lo que ha contribuido a aumentar la captura acompañante de peces mesopelágicos y disminuyendo drásticamente la BPUE. Además, estas innovaciones han sido implantadas en otras flotas como la italiana. El objetivo del presente trabajo es describir el cambio gradual en las técnicas de pesca en el palangre a la deriva y analizar su efecto en las BPUE, y por extensión cómo afecta a la conservación de la tortuga boba en el Mediterráneo.

Recientemente las poblaciones de tortuga boba del Mediterráneo y el Atlántico norte han cambiado su estatus en la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, y actualmente están incluidas en la categoría de “Preocupación Menor”. Aunque sin duda los planes de seguimiento y actuación en las playas de puesta han debido tener un papel importante en este hecho, en el presente trabajo se discute el papel que han desempeñado los cambios en el aparejo y estrategia de pesca, y su efecto en el descenso de las BPUE. Además, se destaca la importancia de continuar con el programa de observadores, ya que posibles nuevos cambios en la estrategia pesquera motivados por la propia dinámica de la flota, así como otros cambios tecnológicos podrían conllevar un incremento de la BPUE.

O9. Assessing survival release cost in translocation projects of the Hermann's tortoise.

Albert Bertolero^{1*}, Joan Ll. Pretus², Daniel Oro³

¹ Associació Ornitològica Picampall de les Terres de l'Ebre, La Galera 53, 43870, Amposta, Spain. ² Departament d'Ecologia, Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona. Diagonal, 645; 08028 Barcelona. ³ Population Ecology Group, IMEDEA (CSIC-UIB), Miquel Marqués 21, 07190, Esporles, Spain. *albertb@tinet.org

Conservation translocation programs aim to restore wild populations of endangered animals. Survival is a key parameter that needs to be assessed during the phases of population establishment and regulation. For the Hermann's tortoise several projects have been developed in Spain since the end of the 80s. However, few of these projects have assessed the survival of tortoises after release and in the long-term. In this work we analyze the survival of released and resident adult tortoises by mark-recapture methods in two independent projects: 1) reintroduction at the Ebro delta; and 2) reinforcement at Alfurí (Menorca). Also we analyze if tortoises show a release cost in survival and how long this would last. We found in both projects that when tortoises were released in areas previously occupied by tortoises, their survival was significantly reduced by 42% in both sexes. However, after the phase of adaptation, their survival was as high as the resident tortoises. In the only case where tortoises were released in an area without tortoises (first release at the Ebro delta), their survival did not show a release cost reduction. Survival reduction was not due to differences of body condition prior release or during the adaptation period. It is important to notice that the survival of resident tortoises was not affected by the presence of released tortoises. We believe that a way to decrease this release cost in survival is to release the tortoises in the periphery of the reintroduction area. Also, from a conservation perspective, it is not appropriate to release tortoises where large numbers of tortoises are previously established. Finally, we recommend that the translocation projects assess the survival rates of released tortoises in order to assess their current conservation status.

Evaluación de la supervivencia tras la suelta en las translocaciones de tortuga mediterránea *Testudo hermanni*.

Una de las actuaciones de conservación de especies amenazadas para reconstituir sus poblaciones salvajes es la translocación de individuos. Se considera que la supervivencia de los individuos fundadores es uno de los factores clave que deben ser analizados durante las fases de establecimiento y de regulación de la población en formación. En el caso de la tortuga mediterránea, numerosos proyectos se vienen realizando en España desde finales de los años 80. Sin embargo, pocos han evaluado la supervivencia de las tortugas inmediatamente después de la suelta y a largo plazo. En el presente trabajo se analiza la supervivencia adulta de las tortugas liberadas y residentes mediante un protocolo de captura-recaptura en dos proyectos independientes: 1) de reintroducción en el delta del Ebro, y 2) de refuerzo en Alfurí (Menorca). Asimismo, se determina si después de la suelta hay una reducción en la supervivencia (también llamado coste de la suelta) y cuál es su extensión. En ambos proyectos se encontró que, cuando las tortugas se soltaban en localidades con tortugas residentes, durante los dos primeros años tras la suelta su supervivencia fue significativamente más baja y afectó de manera similar a ambos sexos, con un coste de suelta que implicó una disminución del 42%. Sin embargo, una vez transcurrido este período, que se considera de adaptación, su supervivencia fue tan alta como el de las tortugas residentes. En el único caso en que la suelta se realizó en una zona sin presencia

previa de tortugas (primera suelta del delta del Ebro), su supervivencia no se vio afectada y fue tan alta como la del resto de años. La disminución inicial de la supervivencia no se debió a diferencias en la condición física entre los individuos soltados, ni tampoco se detectó un deterioro de esta a lo largo del período de adaptación. Un aspecto importante es que la supervivencia de las tortugas residentes no disminuyó debido a la presencia de nuevos individuos. Consideramos que una posible manera de disminuir este costo de suelta en la supervivencia sería soltando las tortugas en la periferia de las zonas de reintroducción. Asimismo, desde un punto de conservación de la especie, no es adecuado realizar sueltas en lugares en donde ya hay poblaciones bien establecidas. Finalmente recomendamos que en los diferentes proyectos de translocación que se han realizado se evalúe las tasas de supervivencia de las tortugas soltadas con el fin de saber en qué situación se encuentran.

O10. Sea turtle conservation and drifting longline fishery from the Mediterranean Sea: Results of 20 years of Onboard Observations.

David Macías, Salvador García-Barcelona, Juan Antonio Camiñas, José C. Báez*

Instituto Español de Oceanografía, Centro Oceanográfico de Málaga, Puerto pesquero Fuengirola 29640.
*granbaez_29@hotmail.com

The Spanish drifting longline fleet targeting large pelagic fish, operating in the Mediterranean Sea, includes 82 vessels. Target species include swordfish (*Xiphias gladius*), Bluefin tuna (*Thunnus thynnus*), Albacore (*Thunnus alalunga*) and small tuna species. In order to covering research and data requirements of the Spanish Administration, an Onboard Observer Program (OOP) was established in 1997 for by the Instituto Español de Oceanografía. The main aim of the OOP was to register the global catches of the gears and aid to estimate the fishery effort. The current objectives of the OOP follow the recommendations of ICCAT (International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas) and the European Union throughout the Data collection National Program (an European Project directed to assure the collection of the basic data to evaluate the main capture species stocks). According to these requirements the data were collected attending to métiers and spatio-temporal strata. Six different métiers have been characterized within the Spanish Mediterranean longline fishery: four targeting swordfish, one targeting bluefin tuna and other one targeting albacore tuna. Although the observer program was established to monitor the target species, observers take the by-catch data including sea turtles. Some of this information has been the base of several papers and communications to international symposiums, workshops and working groups of regional fisheries organizations about sea turtle conservation. The aim of this communication is to present a synoptic description of the program and its main results related to sea turtles in western Mediterranean considering the six mentioned métiers, to discuss the difficulties found to develop and improve the data collection in relation to the sea turtle conservation and the advice and recommendations produced.

La conservación de tortugas marinas y la pesquería de palangre a la deriva desde el mar Mediterráneo: resultados de 20 años de observaciones a bordo.

La flota española de palangre a la deriva dirige su esfuerzo fundamentalmente al pez espada (*Xiphias gladius*), el atún rojo (*Thunnus thynnus*), el atún blanco (*Thunnus alalunga*) y a pequeños túnidos. Actualmente operan en el Mediterráneo alrededor de 82 buques. Con el fin de cumplir con los requerimientos de datos pesqueros del Gobierno español, así como para la investigación pesquera básica, el Instituto Español de Oceanografía ha establecido desde 1997 un programa de observadores a bordo. El objetivo principal del programa de observadores a bordo es el registro de las capturas objetivo y ayudar a estimar el esfuerzo de pesca. La recolección de datos se enmarca dentro de las recomendaciones de la CICA (Comisión Internacional para la conservación del Atún Atlántico) y la Unión Europea a través del programa nacional (un proyecto europeo dirigido a asegurar la recogida de los datos básicos pesqueros para evaluar las poblaciones de las principales especies capturadas). De acuerdo con estos requerimientos los datos de registraron en función al estrato de flota (metiers) y en función a su distribución espacio-temporal. En este sentido, hasta la fecha seis metiers diferentes se han caracterizado dentro de la pesquería española de palangre a la deriva en el Mediterráneo: cuatro palangres dirigidos al pez espada, uno al atún rojo y otro dirigido al atún blanco. Aunque el programa de observadores se estableció fundamentalmente para el seguimiento de las capturas de las especies objetivo de la pesquería, los observadores toman datos de la captura acompañante, en las que se incluyen las

de tortugas marinas. Parte de esta información ha sido la base de varios artículos y comunicaciones a simposios internacionales, talleres y grupos de trabajo de las Organizaciones Regionales de Pesca sobre la conservación de las tortugas marinas. El objetivo de esta comunicación es presentar una descripción sinóptica del programa y sus principales resultados en relación con las tortugas marinas en el Mediterráneo occidental considerando los seis metiers citados y discutir las dificultades que se encuentran para desarrollar y mejorar la recogida de datos en relación a la conservación de las tortugas, el asesoramiento y principales recomendaciones emitidas.

O11. Interactions of environmental stressors with the amphibian pathogenic agent *Saprolegnia australis*.

S. Costa^{1*}, C. Félix¹, J.P. da Costa², T.A.P. Rocha-Santos², A. C. Esteves¹, A. Alves¹, I. Lopes¹

¹ Department of Biology & CESAM, Campus of Santiago, University of Aveiro, 3810-193 Aveiro, Portugal. ² Department of Chemistry, Campus of Santiago, University of Aveiro, 3810-193 Aveiro, Portugal. *sdcosta@ua.pt

The risk of disease depends on host's susceptibility, pathogen infection capacity and virulence. However, environmental change and chemical contamination can change this host-pathogen's dynamic. Water mold infections are responsible for large economic losses on aquaculture due to eggs and larvae infection. As well, the worldwide decline of some amphibian populations is linked to this pathogenic agent. These fungus-like organisms are in their majority saprobes, capable of parasitism and may act as opportunistic pathogens. Besides, their effects on amphibians appear to be influenced by environmental factors (e.g. pH and UV-B radiation). The present work aimed at understanding the effects that environmental changes may cause on the amphibian pathogen *Saprolegnia australis*. To achieve this objective, ecotoxicological assays were carried by exposing the pathogen to: i) different NaCl concentrations (from 4.9 mScm⁻¹ to 54.9 mScm⁻¹); ii) seawater (SW), equivalent to each NaCl solution; iii) acid mining drainage (AMD) dilutions (from 0% to 100%) and iv) pH, corresponding to the different AMD pH values. Radial growth, biomass production, extracellular enzymatic activity and mycelium chemical composition (FTIR-ATR) were the endpoints assessed. Radial growth was not significantly affected when *S. australis* was exposed to NaCl. However, a significant growth inhibition relatively to the control was observed when exposed to high AMD levels. The effective concentrations of causing 20% of reduction in biomass production were, respectively for NaCl, SW, AMD and pH: 47.0 mScm⁻¹, 41.7 mScm⁻¹, 19.2 %, 4.17. Both, NaCl and SW caused an increase of proteolytic activity, but lipolytic activity decreased at the highest concentration of NaCl. The AMD did not affect the enzymatic activity. FTIR-ATR analysis showed a decrease on the intensity of bands for the highest concentrations of NaCl, AMD and lowest values of pH. For SW treatment, lowest concentrations exhibited similar band pattern comparatively to the control, but intermediate concentrations caused an increase of band intensity, corresponding to an increase in proteins, lipids and polysaccharides. In conclusion, the growth of the pathogen could be affected by e.g. SW or AMD, but it is possible that the organism keeps its capacity of infection by maintaining its capacity of tissue degradation.

Interação entre alterações ambientais e o agente patogénico de anfíbios *Saprolegnia australis*.

O risco de doença depende da suscetibilidade do hospedeiro, capacidade de infeção e virulência do agente patogénico. No entanto, a mudança ambiental e contaminação química pode alterar a dinâmica entre estes patógeno-hospedeiro. Infeções por fungos são responsáveis por grandes perdas económicas na aquacultura, devido á infeção de ovos e larvas. Da mesma forma, o declínio mundial de algumas populações de anfíbios está ligada a este agente patogénico. Estes organismos similares a fungos são na sua maioria sapróbios, capazes de parasitismo, podendo aparecer como patogenos oportunistas. Além disso, os seus efeitos sobre anfíbios parecem ser influenciadas por fatores ambientais (por exemplo, pH e de radiação UV-B). O presente trabalho tem como objetivo compreender os efeitos que as mudanças ambientais podem causar no patogénico de anfíbios *Saprolegnia australis*. Para atingir este objetivo, os ensaios ecotoxicológicos foram realizados por exposição do patógeno a: i) diferentes concentrações de

NaCl (de 4,9 mScm⁻¹ a 54,9 mScm⁻¹); ii) a água do mar (SW), equivalente a cada solução de NaCl; iii) drenagem ácida de mineração (AMD) diluições (desde 0% até 100%) e iv) o pH, correspondendo a diferentes valores de pH da AMD. O crescimento radial, produção de biomassa, atividade enzimática extracelular e composição química do micélio (FTIR-ATR) foram pontos avaliados. O crescimento radial não foi significativamente afetado quando *S. australis* foi exposto ao NaCl. No entanto, uma inibição do crescimento significativa relativamente ao controlo foi observada quando exposto a níveis elevados de AMD. As concentrações eficazes de causando 20% de redução na produção de biomassa foram, respetivamente, de NaCl, SW, AMD e pH: 47,0 mScm⁻¹, 41,7 mScm⁻¹, 19,2%, 4,17. Ambos, NaCl e SW causaram um aumento da atividade proteolítica, mas a atividade lipolítica, mas diminuiu na concentração mais elevada de NaCl. A AMD não afetou a atividade enzimática. A análise de FTIR-ATR mostrou uma diminuição na intensidade das bandas para as concentrações mais altas de NaCl, AMD e valores mais baixos de pH. Para o tratamento SW, concentrações mais baixas exibiram padrão de bandas semelhante comparativamente com o controlo, mas as concentrações intermédias causaram um aumento de intensidade das bandas, correspondendo a um aumento em proteínas, lípidos e polissacáridos. Em conclusão, o crescimento do agente patogénico pode ser afetado por SW ou AMD, mas é possível que o organismo mantenha a sua capacidade de infeção, mantendo a sua capacidade de degradação de tecidos.

O12. Geographic and phylogenetic effects on thermal performance of an anuran: a test of the 'hotter is better' and 'specialist-generalist' hypotheses.

Urtzi Enriquez-Urzelai^{1,2*}, Antonio S. Palacio^{1,2}, Martina Sacco^{1,2}, Natalia Mendez^{1,2}, Alfredo G. Nicieza^{1,2}

¹ Departamento de Biología de Organismos y Sistemas, Universidad de Oviedo UO. Catedrático Rodrigo Uría s/n, 33006 Oviedo. ² UMIB: Unidad Mixta de Investigación en Biodiversidad (UO-CSIC-PA). Campus de Mieres, Edificio de Investigación, Gonzalo Gutiérrez Quirós s/n, 33600 Mieres. *urtzi.enriquez@gmail.com

Ongoing anthropogenic climate change has renewed the interest in the way that thermal environments alter organismal fitness, and how – and to which extent – species adapt to prevailing conditions. This is crucial for ectotherms, because ambient temperatures (T_e) largely determine their body temperature (T_b), which directly impact upon whole-organism performance. Ultimately, changes in performance as a result of T_b may determine survival and fitness through its influence on locomotion, foraging, and mating. The relationship between T_b and performance can be described by a thermal performance curve, or TPC. This curve informs us about biologically meaningful parameters such as the optimum temperature (T_{opt}), the temperature range at which performance is above a certain value (typically 80%; B_{80}), and maximum performance (P_{max}). Since environmental conditions vary spatially and temporally, TPCs may differ among species, isolated populations from the same species, and even ontogenetic stages, but the shapes of TPCs may be constrained. The 'hotter is better' hypothesis posits that individuals adapted to warmer temperatures should be able to attain higher maximum performance than individuals adapted to colder temperatures. Further, the 'specialist-generalist' hypothesis states that generalist individuals should perform well at a wide range of temperatures at a cost of lower maximum performances compared to specialist individuals. We tested these hypotheses by measuring the locomotor performance of metamorphic and adult individuals of *Rana temporaria*, corresponding to two different mitochondrial lineages and two parallel altitudinal clines. Further, we correlated TPC parameters with local environmental conditions (i.e., mean, maximum, and minimum temperatures, and thermal variability) to explore possible mechanisms of thermal adaptation. We did not find differences among lineages, indicating similar adaptations in both lineages. Besides, we found little support for the 'hotter is better' and 'specialist-generalist' hypotheses. In fact, we measured similar T_{opt} but slightly higher P_{max} and B_{80} for high altitude populations. We also found a significant correlation between B_{80} and thermal variability. Thus, our results suggest that thermally variable environments (i.e. high altitudes) select for generalist genotypes, with little impact upon optimum temperatures.

Efectos geográficos y filogenéticos en el desempeño térmico de un anuro: testando las hipótesis de 'hotter is better' y 'especialista-generalista'.

El cambio climático antropogénico ha renovado el interés sobre la forma en la que el ambiente térmico altera la *fitness* de los organismos, y cómo y en que grado estos se adaptan a las condiciones imperantes. Esto es crucial para los ectotermos, ya que la temperatura ambiente (T_a) determina su temperatura corporal (T_b), que influye directamente sobre el desempeño. En última instancia, los cambios en el desempeño como consecuencia del T_b determinarían la supervivencia y la *fitness* a través de su efecto en la locomoción, forrajeo y reproducción. La relación entre T_b y

el desempeño se puede describir mediante curvas de desempeño térmicas, o TPCs. Estas curvas nos dan información sobre parámetros de interés biológico como la temperatura óptima (T_{opt}), el rango de temperaturas a las cuales el desempeño supera un cierto valor (típicamente el 80%; B_{80}) y el desempeño máximo (P_{max}). Ya que las condiciones ambientales varían tanto espacial como temporalmente, las TPCs podrían diferir entre especies, poblaciones aisladas de la misma especie, e incluso estadios ontogenéticos, pero la forma que pueden adquirir podrían ser limitadas. Según la hipótesis de 'hotter is better', los individuos adaptados a temperaturas cálidas podrían mostrar mayores P_{max} que los individuos adaptados a temperaturas más frías. Según la hipótesis del 'especialista-generalista', los individuos generalistas deberían mostrar un desempeño bueno en un rango más amplio de temperaturas a expensas de un menor P_{max} . Nosotros testamos estas hipótesis midiendo el desempeño locomotor de metamorfos y adultos de *Rana temporaria* provenientes de dos linajes mitocondriales y dos gradientes altitudinales paralelos. Adicionalmente, correlacionamos los parámetros de las TPCs con las condiciones ambientales locales (temperaturas medias, máximas y mínimas, y variabilidad térmica) para explorar los posibles mecanismos de adaptación térmica. No encontramos diferencias entre linajes, sugiriendo adaptaciones similares en ambos linajes. Además, obtuvimos poco soporte para las hipótesis de 'hotter is better' y del 'especialista-generalista'. De hecho, obtuvimos T_{opt} similares pero P_{max} y B_{80} ligeramente superiores en poblaciones de altitud. También encontramos una correlación significativa entre el B_{80} y la variabilidad térmica. Por tanto, nuestros resultados sugieren que los ambientes térmicamente variables (altitudes elevadas) seleccionan genotipos generalistas, con poco impacto sobre las temperaturas óptimas.

O13. Modelling the co-occurrence of parapatric Iberian amphibians: searching for evidence of niche divergence.

Mário Ferreira^{1,2*}, Luís Reino^{1,2,3}, Íñigo Martínez-Solano^{1,4}, Pedro Segurado⁵, Chi Xu⁶, A. Márcia Barbosa³

¹ CIBIO/InBIO-Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, Universidade do Porto, Campus Agrário de Vairão, Rua Padre Armando Quintas, nº9, 4485-661 Vairão, Portugal. ² CEABN/InBIO-Centro de Ecologia Aplicada 'Prof. Baeta Neves', Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal. ³ CIBIO/InBIO-Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, Universidade de Évora, 7004-516 Évora, Portugal. ⁴ Departamento de Ecología de Humedales, Estación Biológica de Doñana –CSIC, c/ Américo Vespucio, s/n, 41092 Sevilla, Spain. ⁵ Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal. ⁶ School of Life Sciences, Nanjing University, Nanjing 210023, P. R. China. * mferreira@cibio.up.pt

The study of areas of sympatry of species with predominantly parapatric distributions can provide valuable insights into their evolutionary history and the factors shaping patterns of species co-occurrence. This information is key in biogeography, evolutionary biology and conservation planning. In this study we analyze the distributions of two pairs of partially co-occurring congeneric amphibian species: tree frogs (*Hyla molleri* and *H. meridionalis*) and midwife toads (*Alytes obstetricans* and *A. cisternasii*). We obtained distribution data from the herpetological atlases of Portugal and Spain, consisting of presences and absences on UTM 10×10km grid cells. We built an environmental favourability model for each species, using 24 potential predictor variables representative of physiography, climate and human activity. Variables were selected for each model using both information and significance criteria. Models were evaluated using both calibration and discrimination measures. Models were then combined using fuzzy intersection, and compared using correlation analysis (accounting for spatial autocorrelation), niche comparison metrics, and fuzzy similarity indices. We found a significant negative correlation between the favourability patterns for *A. obstetricans* and *A. cisternasii*, indicating environmental segregation of these two midwife toad species. In tree frogs, we found a significant positive correlation between favourability for *H. meridionalis* and for its co-occurrence with *H. molleri* – i.e., sympatry occurs mainly in areas that are favourable for *H. meridionalis*. These results provide evidence that niche divergence occurred between midwife toads. No such evidence was found for tree frogs. Environmental segregation may have played a crucial role in the speciation of midwife toads. In tree frogs this phenomenon is weaker, allowing a more extensive area of co-occurrence. We suggest that conservation efforts for tree frogs may be focused on the areas that are favourable for both species, whereas midwife toads will require specific measures tailored for each species.

Modelação da co-ocorrência de espécies parapátricas de anfíbios ibéricos: Procurando evidências de divergência de nichos.

O estudo de área de simpatria de espécies com distribuições predominantemente parapátricas pode esclarecer vários aspectos da história evolutiva e dos factores que moldam os padrões de co-ocorrência das espécies. Esta informação é fundamental em biogeografia, biologia evolutiva e planeamento da conservação. Neste estudo analisou-se a distribuição de dois pares de espécies congénicas de anfíbios com distribuições parapátricas na Península Ibérica: As relas (*Hyla molleri* e *H. meridionalis*) e os sapos-parteiros (*Alytes obstetricans* e *A. cisternasii*). Os dados consistiram em presenças e ausências numa grelha UTM de 10x10 km obtida dos atlas herpetológicos de Portugal e Espanha. Foram construídos modelos de favorabilidade ambiental

para cada uma das espécies, usando uma bateria de 24 variáveis preditoras que descrevem a fisiografia, clima e actividade humana da península ibérica. As variáveis foram seleccionadas para cada modelo usando critérios de significância e de informação. Os modelos foram avaliados usando medidas de calibração e de discriminação. Posteriormente, os modelos foram combinados usando lógica difusa e comparados entre si usando análises de correlação (após correcção para a dependência espacial), métricas de comparações de nicho e índices de similaridade difusa. Encontrou-se uma correlação negativa significativa entre os padrões de favorabilidade ambiental para *A. obstericans* e *A. cisternasii*, indicando uma segregação espacial entre estas duas espécies de Sapos-parteiros. Nas relas encontrámos uma correlação positiva significativa entre a favorabilidade para *H. meridionalis* e para a sua co-ocorrência com *H. molleri* – i.e., a simpatria ocorre principalmente em áreas que são favoráveis para *H. meridionalis*. Estes resultados apresentam evidências de divergência de nicho ambiental entre os Sapos-parteiros ibéricos, para os quais a segregação ambiental representou provavelmente um factor importante na especiação. Este fenómeno é mais fraco entre as relas, permitindo uma área maior de co-ocorrência. Os esforços de conservação para as relas podem, portanto, focar-se nas áreas favoráveis para ambas as espécies. Para os sapos-parteiros serão necessárias medidas separadas para cada espécie.

O14. Studying the vocalizations of an iguanid lizard, *Liolaemus chiliensis*.

Antonietta Labra^{1,2}

¹ Instituto de Ciencias Biomédicas, Facultad de Medicina, Universidad de Chile, Chile. ² Centre for Ecological and Evolutionary Synthesis (CEES), Department of Bioscience, University of Oslo, Norway. a.l.lillo@bio.uio.no

In lizards, vocalizations have traditionally been studied in gekkonid, a group in which acoustic communication is highly developed. Although there are sporadic reports of vocalizations in other lizards, the understanding of this behavior in these lizards is very poor. Within this context, here I focus in the study of the vocalizations of an iguanid lizard, the weeping or crying lizard, *Liolaemus chiliensis*. *Liolaemus* is a highly diverse genus (~ 250 spp), distributed in the southern cone of South America. So far, the studies on communication in this genus have been focused on the chemical and visual sensory systems, because they are the most developed in these lizards. In fact, data from the literature indicate that there is one species in the genus that vocalizes, this is *L. chiliensis*. Here, I addressed the progress of the research aimed to understand this evolutionary novelty in the genus: When these lizards vocalize? The vast majority of the individuals vocalize when they are caught by a predator, and so they are considered "distress calls". Only a very small percentage (<1%) of these vocalizations occurs when lizards face a danger, without involving any physical contact. How is the structure of these vocalizations? These calls are highly complex, having different patterns of frequency modulation, nonlinear phenomena and frequencies can reach ultrasound. What is the audience of these calls? Does the ultrasound of these vocalizations have any function? These and other questions are addressed in this presentation. Funds: Fondecyt 1120181.

Investigando las vocalizaciones de un lagarto iguánido, *Liolaemus chiliensis*.

Las vocalizaciones en lagartos han sido tradicionalmente estudiadas en gekkonidos, grupo en el cual la comunicación acústica está altamente desarrollada. Aun cuando existen reportes esporádicos de vocalizaciones en el resto de los lagartos, a la fecha existe un pobre entendimiento de esta conducta en estos lagartos. Dentro de este contexto, aquí me centro en el entendimiento de las vocalizaciones de un lagarto iguánido, el lagarto llorón o chillón, *Liolaemus chiliensis*. *Liolaemus* es un género altamente diverso (~ 250 spp), el cual está distribuido en el cono sur de Sudamérica. Hasta ahora, los estudios de comunicación en este género se han centrado en los sistemas sensoriales químico y visual, debido a que son los más desarrollados en estos lagartos. De hecho, en la literatura sólo existen registros de sólo una especie que vocaliza dentro del género, *L. chiliensis*. Aquí se abordan los avances en las investigaciones realizadas con el objeto de entender esta novedad evolutiva dentro del género: ¿Cuándo vocalizan los lagartos? La gran mayoría de los individuos vocaliza cuando son atrapados por un depredador, por lo que estas vocalizaciones son consideradas "llamadas de angustia" o "distress calls". Solo un porcentaje muy bajo (<1%) de estas vocalizaciones ocurre cuando los lagartos se enfrentan a un peligro, sin que medie contacto físico. ¿Cómo es la estructura de estas vocalizaciones? Estas llamadas son altamente complejas, presentando diversos patrones de modulación de frecuencia, fenómenos no lineales y pueden tener frecuencias en el ultrasonido. ¿Cuál es la audiencia de estas llamadas? ¿Tiene alguna funcionalidad la presencia de ultrasonido en estas vocalizaciones? Estas y otras preguntas son abordadas en esta presentación. Fondos: Fondecyt 1120181.

O15. How do repeated wild-fires influence morphology, performance and behaviour in a common lizard?

Verónica Gomes^{1,2*}, Antigoni Kaliontzopoulou¹, Miguel A. Carretero¹, Xavier Santos¹

¹ CIBIO Research Centre in Biodiversity and Genetic Resources, InBIO, Universidade do Porto. Campus Agrário de Vairão, Rua Padre Armando Quintas Nº 7, 4485-661 Vairão. ² Departamento de Biologia da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Porto, Portugal. *veronica.a.s.g@gmail.com

Land abandonment and global warming are modifying the fire regime in the Mediterranean basin, with increasing fire frequency and extension. In repeated-fire landscapes, shifts in habitat structure would lead species to recolonization and face new environments, potentially leading to shifts in ecological, behavioural, functional and/or morphological traits. Phenotypic plasticity or fast adaptation can allow individuals to enhance their survival rate in these repeated-fire environments. The main objective of this study is to investigate the role of phenotypic change in organisms facing repeated-fire regimes. We used the lizard *Podarcis guadarramae lusitanicus* as a model organism. We combined field observations and laboratory experiments to investigate how habitat shift caused by fire could modify morphology, locomotor performance and behaviour and their relations. Specifically, we conducted the study in three different geographic localities, each including two areas, one unburned and one burned. We investigated: 1) if morphology differs between burned and unburned areas; 2) if locomotor performance varies; and finally 3) if there are changes in antipredator behaviour. We found that morphology, locomotor performance and antipredatory behaviour varied across geographic localities and burned/unburned areas, where the interaction term between locality and area was significant for several traits. However, patterns of differentiation between burned and unburned areas were not concordant across geographic localities for different types of phenotypic traits. Integrating these results, we can infer that different localities respond differently to repeated-fire regimes exhibiting different levels of potentially plastic or adaptive responses.

Como é que os incêndios florestais repetidos influenciam a morfologia, desempenho e comportamento de um lagarto comum?

O abandono das terras e o aquecimento global está a modificar o regime de incêndios na bacia do Mediterrâneo, aumentando a frequência e extensão dos mesmos. Em paisagens de incêndios repetidos, mudanças na estrutura do habitat levaria as espécies à recolonização e a enfrentar novos ambientes, podendo levar a mudanças nas características ecológicas, comportamentais, funcionais e/ou morfológicas. A plasticidade fenotípica ou adaptação rápida pode permitir que os indivíduos aumentem a sua taxa de sobrevivência nesses ambientes de incêndios repetidos. O principal objetivo deste estudo é investigar o papel da mudança fenotípica em organismos que enfrentam regimes de incêndios repetidos. Utilizou-se como organismo modelo a *Podarcis guadarramae lusitanicus*. Combinamos observações de campo e experiências de laboratório para investigar como é que a mudança de habitat causada pelo fogo poderia modificar a morfologia, o desempenho locomotor e o comportamento e suas relações. Especificamente, o estudo foi realizado em três localidades geográficas diferentes, cada uma incluindo duas áreas, uma não queimada e uma queimada. Investigamos: 1) se a morfologia diferia entre áreas queimadas e não queimadas; 2) se o desempenho locomotor variava; e, finalmente, 3) se havia mudanças no comportamento antipredador. Descobrimos que a morfologia, o desempenho locomotor e o comportamento antipredador variava entre localidades geográficas e áreas queimadas e não

queimadas, onde o termo de interacção entre a localidade e área era significativo para várias características. No entanto, os padrões de diferenciação entre áreas queimadas e não queimadas não foram concordantes entre localidades geográficas para os diferentes tipos de variáveis fenotípicas analisadas. Tendo em conta estes resultados, podemos inferir que diferentes localidades respondem de forma diferente a regimes de incêndios repetidos, exibindo potencialmente diferenças nas respostas adaptativas ou plásticas.

O16. Key biological traits and genetic consequences of range shifts: simulating early stages of the expansion of the spur-thighed tortoise (*Testudo graeca*).

Eva Gracia^{1,2*}, Ana Sanz-Aguilar¹, Roberto C. Rodríguez-Caro¹, Ángel Luis García-García¹, Francisco Botella¹, José Daniel Anadón³, Thorsten Wiegand², Andrés Giménez¹.

¹ Ecology Area, Dept. Applied Biology, Miguel Hernández Univ. – Av. de la Universidad, Torreblanca, 03202, Elche, Spain. ² Dept. of Ecological Modeling, UFZ–Helmholtz Centre for Environmental Research, D-04301 Leipzig, Germany. ³ Dept. of Biology, Queens College, City Univ. of New York, 65-30 Kissena Blvd, Flushing, NY 11367, USA.
*egracia@umh.es

Understanding the genetic patterns caused by recent expansion processes could give us key insights about the evolutionary consequences of future range shifts caused by global change scenarios. However, such characterizations can be complex and require the combination of different approaches, including the integration of field data with simulation experiments. In previous works, the use of molecular data allowed us to date the arrival of the spur-thighed tortoise (*Testudo graeca*), from North Africa to the Iberian south-east, in around 20,000 years ago. Here we simulated the first six hundred years of the expansion using a spatially explicit individual-based model specifically developed for this aim. The model reproduces the survival, reproduction and dispersal of tortoises in a scenario of 10x10 km², representing the arrival's place to south-eastern Spain, and with a resolution of 10x10m. Each individual is encoded with genetic data (STRs and mtDNA), which is transmitted to its decedents. Multiple paternity and sperm storage, key life traits for tortoises, were specifically implemented in the model. We parametrized the simulations using field and bibliographic data. Initial conditions were based on previous studies addressing the origin of the population (100 tortoises expanding from a single place). Our results showed that an excessive dispersal of individuals difficult their reproduction and negatively impacted on the viability of the population. In this vein, the spermatheca was revealed as an important trait supporting, but not guarantying, the expansion at low densities of individuals. Genetic drift strongly acted promoting spatial gradients of genetic diversity from the starting point of the expansion. Moreover, after the simulated six hundred years, we detected significant patterns of isolation by distance and clusters of mtDNA haplotypes. All such signatures were previously reported in the real population and served to identify in this population one of the first empirical examples of genetic surfing (a process dominated by genetic drift mediating the expansion of low dispersal organisms). Our work exemplifies how integrative approaches, comprising in this case simulation experiments and genetics of real populations, serve to disentangle the role of some mechanisms undergoing expansions. Such findings can be useful to better predict future range shifts.

Rasgos vitales clave y sus consecuencias genéticas en los cambios de distribución de especies: simulando estadíos iniciales de la expansión de la tortuga mora (*Testudo graeca*).

Entender los patrones genéticos causados por las expansiones recientes puede proporcionar pistas sobre las consecuencias evolutivas que tendrán algunos cambios de distribución de especies como consecuencia del cambio global. Sin embargo, tales caracterizaciones pueden ser complejas y requerir de la combinación de diferentes aproximaciones, incluyendo entre ellas la integración de estudios de campo y de experimentos de simulación. En trabajos previos, el uso de herramientas genéticas nos permitió datar la llegada de la tortuga mora (*Testudo graeca*) desde el

Norte de África al sureste ibérico en 20.000 años atrás. Ahora simulamos los primeros seiscientos años de esta expansión utilizando un modelo espacialmente explícito, expresamente diseñado para esto. El modelo reproduce la supervivencia, reproducción y dispersión de tortugas en un escenario de 10x10km², representando el lugar de llegada al sureste ibérico con una resolución de 10x10m. Cada individuo se codifica con información genética (STRs y ADN mitocondrial), que se transmite a sus descendientes. La paternidad múltiple y la espermateca, rasgos biológicos clave de las tortugas, fueron específicamente implementados. Parametizamos las simulaciones en base a estudios de campo y de revisión bibliográfica. Las condiciones iniciales simulamos aquellas descritas en estudios previos (100 tortugas expandiéndose desde un único lugar). Nuestros resultados mostraron que una dispersión excesiva de los individuos dificulta la reproducción e impacta negativamente en la viabilidad de la expansión. En este sentido, la espermateca se revela como un rasgo biológico clave que apoya, pero no garantiza, la expansión. La deriva genética actuó fuertemente, originando gradientes espaciales de diversidad genética. Además, detectamos patrones significativos de aislamiento por distancia y sectores espaciales de haplotipos. Estas señales genéticas fueron encontradas previamente en la población real y sirvieron para identificar uno de los primeros ejemplos empíricos de surfing genético (un proceso dominado por la deriva genética de la expansión de organismos con poca capacidad de dispersión). Nuestro trabajo ejemplifica que la integración de experimentos de simulación y de estudios genéticos y de campo puede servir para desentrañar el papel que juegan algunos mecanismos biológicos en los procesos de expansión. Estos hallazgos pueden ser útiles para predecir mejor futuros cambios de distribución de especies.

O17. Preliminary data of the radiotracking of spadefoot toads (*Pelobates cultripes*) in Southern Navarre.

Aitor Valdeón^{1,2*}, Delfi Sanuy³

¹ Dpto. de Geografía y Ordenación del territorio. Universidad de Zaragoza. ² Dpto. de Herpetología. Sociedad de Ciencias Aranzadi. ³ Dpto. de Producció Animal. Universitat de Lleida. *emys@galapagosdenavarra.com

The spadefoot toad (*Pelobates cultripes*) is one of the more discreet Iberian amphibians during their adulthood, and very few is known about their home range and terrestrial habitat selection.

During this research 6 specimens were tagged with intraperitoneal tags, and were followed during May and June with a frequency of 24-48 hours.

During these two months a specimen never was seeing after its release and other toad died 10 days after the release. The other four toads were relocated several times.

Refuges were cereal crop edges, path borders and fallow lands with humidity. Once their “home sites” were located, specimens were at less than 100 meters of their refuge during their activity seasons, and then came again to the refuge point, suggesting their capability to recognize the area and to orient themselves.

These data showed the risky areas where this species spend the majority of their time, where human impacts are frequent: road kills, earthworks, road maintenance works... But these data are preliminary and more data are needed during the whole year and from more specimens to shed light on the ecology of this discreet species.

Datos preliminares del radioseguimiento de sapos de espuelas (*Pelobates cultripes*) en el sur de Navarra.

El sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*) es uno de los anfibios ibéricos más discretos en su fase adulta, y se conoce muy poco sobre su “home range” así como sobre la selección del hábitat terrestre. En este trabajo se han implantado emisores intraperitoneales a 6 sapos de espuelas, que se han seguido durante los meses de mayo y junio.

En estos dos primeros meses de seguimiento ha habido un sapo que no se ha logrado relocalizar una vez soltado y otro que se relocalizó al mes de soltarlo. De los 5 sapos de los que se tienen datos uno falleció a los 10 días de la liberación y los otros 4 se han relocalizado en numerosas ocasiones cada 24-48 horas.

Los lugares de refugio o enterramiento han sido bordes de cereal, las cunetas de la pista y barbechos con humedad en la tierra. Una vez localizada una zona de residencia o “home” los ejemplares no se han alejado más de 100 metros durante sus jornadas de actividad, y después vuelven a su “home” para volver a enterrarse, lo que sugiere el reconocimiento del territorio y la orientación dentro del mismo.

Estos datos ponen de manifiesto la exposición de los lugares de refugio, donde pasan la mayor parte del tiempo, ante posibles impactos humanos, ya sea por acondicionamiento de caminos, laboreos o atropellos, y se hace necesario un seguimiento más a largo plazo y con mayor número de ejemplares, que permitan aportar luz sobre la ecología de esta discreta especie.

O18. Environmental and spatial analyses explain differences in gene flow between pueriparous and larviparous fire salamanders in a threefold contact zone across northern Iberia.

Guillermo Velo-Antón^{1*}, André Lourenço^{1,2}, Pedro Galán³, Alfredo Nicieza^{4,5}, Pedro Tarroso¹

¹ CIBIO/InBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos da Universidade do Porto. Instituto de Ciências Agrárias de Vairão. R. Padre Armando Quintas. 4485-661 Vairão Portugal. ² Departamento de Biologia da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Rua Campo Alegre, 4169-007 Porto, Portugal. ³ Grupo de Investigación en Biología Evolutiva (GIBE). Departamento de Biología Animal, Biología Vegetal e Ecología. Facultad de Ciencias, Universidade da Coruña. Campus da Zapateira, s/n., 15071 A Coruña. ⁴ Departamento de Biología de Organismos y Sistemas, Universidad de Oviedo, Oviedo, Spain. ⁵ Unidad Mixta de Investigación en Biodiversidad (UMIB), CSIC-Universidad de Oviedo-Principado de Asturias, Mieres, Spain. *guillermo.velo@gmail.com

The evolution of distinct phenotypic groups that can coexist in sympatry is one of the most interesting issues in evolutionary biology. Hybrid zones, which are generally formed after secondary contact between species or lineages, are crucial to understand the evolution of phenotypic traits and introgression patterns.

The fire salamander, *Salamandra salamandra*, shows remarkable intraspecific variation in phenotypes (body size and colour pattern), but more strikingly, in reproductive modes. Two strategies co-occur: (1) a common reproductive mode, larviparity (parturition of aquatic larvae); and (2) a phylogenetically derived reproductive mode, pueriparity (parturition of terrestrial juveniles). Northern Iberian populations of fire salamanders constitute an exceptional natural system to study the evolution of phenotypic forms, where two reproductive modes and up to four subspecies occur. *Salamandra salamandra bernardezi* is pueriparous and distributed across north-central Iberia, being surrounded by larviparous populations of *S. s. gallaica* and *S. s. bejarae* in the west and south of its distribution respectively, and by *S. s. fastuosa* on the east, which shows mixed reproductive strategy.

Here we present the analyses from hybrid zones between the four aforementioned *S. salamandra* subspecies). In particular, we focus in three contact zones to investigate gene flow and patterns of introgression between *S. s. bernardezi* and 1) *S. s. gallaica* in northern Galicia, 2) *S. s. bejarae* in the Cantabrian Mountains and 3) *S. s. fastuosa* in the Asturias-Cantabria border. We used fine-scale sampling (ca. 100 samples per contact zone) and genetic information (mitochondrial DNA and 15 microsatellites markers) to first identify the lineages' boundaries and evaluate patterns of introgression between lineages in each contact zone. Then we incorporated spatial analyses to evaluate how environmental (isolation by environment, IBE) and geographic factors (isolation by distance, IBD; and isolation by resistance, IBR) explain the observed patterns of introgression between the different lineages.

Our results show clear patterns of introgression between both reproductive modes and lineages, which is largely reduced at the higher elevation contact zone (*S. s. bernardezi* and *S. s. bejarae*), limiting fire salamander dispersal at both sides of the Cantabrian Mountains.

Análisis ambientales y espaciales explican diferencias en el flujo genético entre salamandras vivíparas y larvíparas en una triple zona de contacto en el norte ibérico.

La evolución de fenotipos diferenciados que pueden coexistir en simpatría, es uno de los temas más interesantes en el campo de la biología evolutiva. Las zonas híbridas, las cuales se forman después del contacto secundario entre especies o linajes, son fundamentales para entender la evolución de rasgos fenotípicos.

La salamandra común, *Salamandra salamandra*, muestra una notable variación fenotípica a nivel intraespecífico (tamaño corporal y patrón de coloración), pero también en el modo reproductivo, exhibiendo dos estrategias: una estrategia común, el ovoviviparismo o larviparismo (partos de larvas acuáticas), y una derivada, el viviparismo (parto de juveniles terrestres). Las poblaciones de salamandras del norte ibérico constituyen un excepcional sistema natural para estudiar la evolución de formas fenotípicas, donde coexisten dos modos reproductivos en los límites entre las 4 subespecies. *Salamandra salamandra bernardezi* es vivípara y se distribuye en el centro-norte ibérico, rodeada por poblaciones ovovivíparas de *S. s. gallaica* y *S. s. bejarae* al oeste y sur de su distribución, respectivamente, y por poblaciones *S. s. fastuosa* hacia el este, las cuales muestran un modo reproductivo mixto.

En este trabajo analizamos zonas híbridas entre las 4 subespecies de *S. salamandra* arriba mencionadas. En particular, estudiamos tres zonas de contacto para investigar los patrones de flujo genético e introgresión entre *S. s. bernardezi* y 1) *S. s. gallaica* en el norte de Galicia, 2) *S. s. bejarae* en las montañas cantábricas, y 3) *S. s. fastuosa* en el borde entre Asturias y Cantabria. Utilizamos un muestreo a escala fina (~ 100 muestras por zona de contacto) e información genética (ADN mitocondrial y marcadores microsátélites) para identificar los límites de cada linaje y detectar patrones de introgresión entre linajes dentro de cada zona de contacto. Después incorporamos análisis espaciales para evaluar cómo factores ambientales (aislamiento por ambiente), y geográficos (aislamiento por distancia, y aislamiento por resistencia) explican los patrones observados de introgresión entre los linajes.

Nuestros resultados muestran un claro patrón de introgresión entre ambos modos reproductivos y entre linajes, el cual es reducido en la zona de contacto con mayor altitud (*S. s. bernardezi* and *S. s. bejarae*) limitando la dispersión de las salamandras a ambos lados de la Cordillera Cantábrica.

O19. SAVE THE FROGS! – Translating Science Into Action.

Kerry M. Kriger, Ph.D.

SAVE THE FROGS! PO Box 78758. Los Angeles, CA 90016. kerry@savethefrogs.com

Science alone will not save amphibians from extinction. Science focuses on the understanding of the natural world, not on the protection of the natural world. The global herpetological community, however, has traditionally focused most of its efforts on science, and thus a paradigm shift must occur if amphibians are to be saved from extinction. Successful amphibian conservation is comprised of four distinct realms: (1) Science: specifically, the acquisition of knowledge related to amphibian biology. (2) Education, Inspiration & Empowerment: the dissemination of knowledge to students, teachers, government officials, corporations and those whose actions harm amphibians, with the specific intent to inspire them to care about amphibians, reduce their environmental impact and empower them to protect amphibians, thus growing and strengthening the amphibian conservation community. (3) Advocacy: campaigning for improved environmental legislation and governmental policies, as well as improved enforcement of existing legislation and policies. (4) Habitat Protection, Restoration & Creation: amphibians cannot survive in the wild without suitable habitat. No amount of captive breeding can save amphibians from extinction if suitable habitat does not exist into which the amphibians can be re-introduced. In 2008, I founded SAVE THE FROGS! (www.savethefrogs.com), a nonprofit organization and social movement, and the world's most recognized and effective force for amphibians. Through science, education, advocacy, and the protection, restoration and creation of habitat, SAVE THE FROGS! protects amphibian populations and promotes a society that respects and appreciates nature and wildlife. Since 2008, SAVE THE FROGS! staff and volunteers have held over 1,800 educational events in 60+ countries to inspire, educate and empower people within and outside the herpetological community to protect and care for amphibians. We have protected, created and restored habit for threatened amphibian populations; spearheaded successful local, state and federal governmental actions on behalf of amphibians; and otherwise educated millions of people worldwide about amphibians. In this presentation I will detail our programs and a multitude of ways that herpetologists can more effectively contribute to successful amphibian conservation.

SAVE THE FROGS! – Transformando la Ciencia en Acción.

La ciencia por sí sola no va a salvar a los anfibios de la extinción. La ciencia se centra en la comprensión del mundo natural y no en la protección del mundo natural. Sin embargo, la comunidad herpetológica mundial tradicionalmente ha centrado la mayor parte de sus esfuerzos en la ciencia, y por lo tanto debe producirse un cambio de paradigma si los anfibios tienen de ser salvados de la extinción. El éxito en la conservación de anfibios se compone de cuatro ámbitos distintos: (1) Ciencia: específicamente, la adquisición de conocimientos relacionados con la biología de los anfibios. (2) Educación, Inspiración y la potenciación: la difusión de los conocimientos a los estudiantes, docentes, funcionarios del gobierno, las empresas y aquellos cuyas acciones perjudican a los anfibios, con la intención específica de motivarlos a cuidar los anfibios, reducir el impacto ambiental y darles la posibilidad de proteger anfibios, de esta manera crece y se fortalece la comunidad de conservación de los anfibios. (3) Defensa: haciendo campaña a favor de una mejora en la legislación ambiental y las políticas gubernamentales, así como un mejor cumplimiento de la legislación y las políticas existentes. (4) Protección del Hábitat, Restauración y Creación: los anfibios no pueden sobrevivir en la naturaleza sin un hábitat

adecuado. La reproducción en cautividad no puede salvar a los anfibios de la extinción si no existe un hábitat adecuado en el que los anfibios pueden ser reintroducidos. En el 2008, fundé SAVE THE FROGS! (www.savethefrogs.com), una organización no lucrativa y movimiento social, la fuerza más reconocida y eficaz del mundo para los anfibios. A través de la ciencia, educación, promoción, la protección, restauración y creación de hábitats, SAVE THE FROGS! protege a las poblaciones de anfibios y promueve una sociedad que respete y aprecie la naturaleza y la vida silvestre. Desde el 2008, el personal y los voluntarios de SAVE THE FROGS! han llevado a cabo más de 1.800 eventos educativos en más de 60 países para motivar, educar y capacitar a las personas dentro y fuera de la comunidad herpetológica y de esta manera proteger a los anfibios. Hemos protegido, creado y restaurado el hábitat de las poblaciones de anfibios amenazadas; encabezando acciones gubernamentales exitosas a nivel local, estatal y federal en nombre de los anfibios; de esta manera se ha educado a millones de personas en todo el mundo acerca de los anfibios. En esta presentación voy a detallar nuestros programas y diversas formas de como los herpetólogos pueden contribuir de manera eficaz para una conservación de anfibios exitosa.

O20. SAVE THE FROGS! Ghana: Powering Africa's Environmental Revolution.

Kerry M. Kriger, Ph.D.

SAVE THE FROGS! PO Box 78758. Los Angeles, CA 90016. kerry@savethefrogs.com

SAVE THE FROGS! Ghana is West Africa's first nonprofit organization dedicated exclusively to amphibian conservation, and is the most active international branch of USA-based nonprofit SAVE THE FROGS!. The mission of SAVE THE FROGS! Ghana is to protect Ghana's amphibian populations and to promote a society that respects and appreciates nature and wildlife. In September 2016, SAVE THE FROGS! led an international team of amphibian biologists on the inaugural SAVE THE FROGS! Ghana Expedition. The mission of the expedition was to protect Ghana's amphibian populations, empower the next generation of Ghanaian frog conservationists, and expand the international network of environmentalists interested in protecting West Africa's endangered amphibians and ecosystems. For 23 days our expedition team traveled throughout Ghana: (1) Conducting educational programs; (2) Searching for endangered rainforest frogs; (3) Restoring habitat for endangered amphibians; (4) Exchanging knowledge with Ghanaian biologists; and (5) Working to improve and accelerate amphibian conservation efforts in Ghana. The SAVE THE FROGS! Ghana Expedition significantly enhanced amphibian conservation efforts in Ghana; educated and inspired numerous Africans and westerners; and facilitated and enabled international partnerships and networking opportunities that would not otherwise have been possible. The Expedition helped broaden Ghana's base of amphibian expertise, ultimately resulting in healthier frog populations and vibrant human communities living in harmony with their natural surroundings. The impact of the Expedition will extend far beyond Ghana as team members gained valuable professional experience and deeper cultural understanding that will assist their SAVE THE FROGS! efforts in their home countries and elsewhere for many years to come. In this presentation I will discuss the expedition's successes and show many amazing photos from the SAVE THE FROGS! Ghana Expedition.

SAVE THE FROGS! Ghana: Potenciando la revolución ambiental de África.

SAVE THE FROGS! Ghana es la primera organización sin ánimo de lucro en África Occidental dedicada exclusivamente a la conservación de anfibios, y es la rama internacional más activa de la sede en EE.UU. sin fines de lucro SAVE THE FROGS!. La misión de SAVE THE FROGS! Ghana es proteger las poblaciones de anfibios de Ghana y promover una sociedad que respete y aprecie la naturaleza y la vida silvestre. En septiembre de 2016, SAVE THE FROGS! condujo una expedición inaugural que llevó por nombre SAVE THE FROGS! expedición en Ghana con un equipo internacional de biólogos especializados en anfibios. La misión de la expedición era proteger las poblaciones de anfibios en Ghana, capacitar a la próxima generación de conservacionistas de la rana de Ghana, y ampliar la red internacional de ecologistas interesados en la protección de los anfibios y ecosistemas en peligro de África Occidental. Durante 23 días nuestro equipo de expedición viajó a través de Ghana: (1) Realizando programas educativos; (2) Buscando ranas de selva tropical en peligro de extinción; (3) Restaurando el hábitat para los anfibios en peligro de extinción; (4) Intercambiando conocimiento con los biólogos de Ghana; y (5) Trabajando para mejorar y acelerar los esfuerzos de conservación de anfibios en Ghana. La expedición SAVE THE FROGS! Ghana mejoró de forma significativa los esfuerzos de

conservación de anfibios en Ghana; educando e inspirando a numerosas poblaciones africanas occidentales; facilitó y permitió a las asociaciones internacionales tener oportunidades para establecer contactos que de otro modo no habrían sido posibles. La expedición también ayudó a ampliar la base de conocimientos de los anfibios de Ghana, lo que en última instancia resulta en poblaciones de ranas saludables y comunidades humanas vibrantes que viven en armonía con su entorno natural. El impacto de la Expedición se extenderá mucho más allá de Ghana debido a que los miembros del equipo han adquirido una valiosa experiencia profesional y a su vez una comprensión cultural más profunda que ayudará los esfuerzos de SAVE THE FROGS! en sus países de origen y en otros lugares durante los años venideros. En esta presentación voy a hablar de los éxitos de la expedición y también mostrar muchas fotos increíbles de SAVE THE FROGS! Expedición Ghana.

O21. Resilience of sea turtles to the impact of global warming on nesting.

Adolfo Marco^{1*}, Elena Abella¹, Samir Martins², Lucy Hawkes³

¹ Estación Biológica de Doñana, CSIC, Sevilla, España C/ Américo Vespucio s/n 41092, Sevilla, España. ² BIOS.CV, Sal Rei, Boa Vista, Cabo Verde. ³ University of Exeter, Penryn Campus, Cornwall, UK. *amarco@ebd.csic.es

Contemporary climate change is known to be a major threat to biodiversity, likely having already caused some recent species extinctions, and being predicted, at worst, to lead to a sixth 'mass extinction'. As the climate changes, however, biodiversity is beginning to respond. Distributions of many species have moved in space, poleward and to higher altitudes, and/or in time, to earlier or later parts of the year, presumably following their original thermal niches. Species exhibiting high 'response diversity' might be expected to respond better overall to changing conditions. Resilience, the extent to which an ecosystem, habitat or species can withstand perturbation, is a key concept in climate change and biodiversity management. Promoting resilience, as a management tool, is also particularly useful as it may require little investment, is risk averse and seeks to enable current species, communities and systems to persist. Recent studies have suggested that the reptiles, have been, and are in the future likely to be strongly negatively affected by climate change. Specifically, it has been suggested that sensitivity to thermal conditions during egg incubation may have contributed to the demise of the dinosaurs. Of particular concern are the chelonid reptiles (turtles), of which over 50% of species are of conservation concern. In order to occupy contemporary environmental envelopes in the future, turtles may need to move poleward or to higher elevations (which in general should be relatively cooler), but this could lead to range contraction and thus potential chelonid biodiversity declines. We have assessed the resilience of sea turtle reproduction to climate change, incorporating current and likely future breeding success, the availability of temporal and spatial climate refugia, the effect of future sea-level rise, behavioural plasticity and the level of other specific threats. We have studied one of the world's largest nesting rookeries of loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) in the island of Boa Vista (Republic of Cape Verde, West Africa). We measured air, sand and nest temperatures across more than 50 km of nesting habitat and four years to model the likely sex ratios produced and predicted what future sex ratios might be under one conservative future climate change scenario (RCP 2.6). Estimated sex ratio over the study period was 79.15% female and while an increase of 2°C air temperature would lead to 99.86% female production. Incubation temperature is unlikely to be lethal even in the hottest part of the year. Colder beaches are not currently used for nesting and turtles are already nesting in the hottest period of the year. We make the surprising observation that more than 75% of nesting of this population of conservation concern already occurs in the island that permits more resilience to climate change.

Resiliencia de tortugas marinas al impacto del calentamiento del clima en su anidación.

El cambio climático actual es una gran amenaza para la biodiversidad que probablemente haya causado ya varias extinciones y puede liderar la sexta extinción masiva. Sin embargo, el cambio del clima está empezando a producir respuestas en la biodiversidad que podrían mitigar su impacto. La distribución de algunas especies se está moviendo hacia los polos o a mayores altitudes. La fenología también se ha modificado en algunas especies, siguiendo su nicho térmico original. Aquellas especies que muestran una mayor diversidad de respuestas al cambio climático podrían tener más éxito global. La resiliencia, el grado en que un ecosistema, hábitat o especie

pueden soportar una perturbación, es un concepto clave en el efecto del cambio climático y la gestión de la biodiversidad. La promoción de la resiliencia, como herramienta de gestión, también es particularmente útil, ya que puede requerir poca inversión, tiene aversión al riesgo y tiene por objeto permitir que las especies actuales, las comunidades y los sistemas persistan. Estudios recientes han sugerido que los reptiles han sido, y serán en un futuro, fuertemente afectada negativamente por el cambio climático. En concreto, se ha sugerido que la sensibilidad a las condiciones térmicas durante la incubación de huevos puede haber contribuido a la desaparición de los dinosaurios. De particular preocupación son las tortugas marinas. Hemos evaluado la capacidad de respuesta de la reproducción de las tortugas marinas al cambio climático, considerando el éxito reproductor actual y futuro, la disponibilidad de refugios térmicos temporales y espaciales, el efecto de la futura subida del nivel del mar, la plasticidad de comportamiento y el nivel de otras amenazas específicas. Hemos estudiado una de las mayores colonias de anidación en el mundo de la tortuga boba (*Caretta caretta*) en la isla de Boa Vista (República de Cabo Verde, África Occidental). Se midió la temperatura del aire, la arena y nidos en más de 50 km de playas durante cuatro años, para modelar la razón de sexos producida en la actualidad y predecirla en el futuro bajo un escenario conservador de cambio climático (RCP 2.6). La proporción de sexos estimada durante el período de estudio fue de 79.15% de hembras y un aumento de la temperatura del aire 2°C llevaría a la producción femenina del 99,86%. La temperatura de incubación es poco probable que sea letal incluso en la parte más caliente del año. Playas frías no se utilizan actualmente para la anidación y las tortugas están anidando en la época más cálida del año. Hacemos la sorprendente observación de que más del 75% de la anidación de esta población de interés para la conservación ya ocurre en la isla que permite una mayor capacidad de adaptación al cambio climático.

O22. Body size evolution in *Bufo calamita* (Amphibia, Anura) though the last million years at the Sierra de Atapuerca (Burgos, Spain).

Almudena Martínez^{1*}, Hugues-Alexandre Blain², Miguel Ángel Rodríguez³, Gloria Cuenca-Bescós⁴

¹ UAH, Universidad de Alcalá de Henares. Ecología. Departamento de Ciencias de la Vida. Edificio de Ciencias, Campus Universitario, 28871 Alcalá de Henares, España. ² IPHES, Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social, Zona Educacional 4, Campus Sescelades URV (Edifici W3), 43007 Tarragona, España. Universitat Rovira i Virgili (URV), Àrea de Prehistòria, Avinguda de Catalunya 35, 43002 Tarragona, España. ³ UAH, Universidad de Alcalá de Henares. Ecología. Departamento de Ciencias de la Vida. Edificio de Ciencias, Campus Universitario, 28871 Alcalá de Henares, España. ⁴ Universidad de Zaragoza, Facultad de Ciencias, Departamento de Ciencias de la Tierra, Aragosaurus-IUCA, c. Pedro Cerbuna, 12, 50009 Zaragoza, España. *almudena.martinezm@hotmail.com

Amphibian populations are critically endangered. For this reason, understanding in which way climate has an influence upon their biology is crucial. This study aims to investigate the relationships between various climatic parameters (temperature and precipitation) and natterjack toad body size though the Pleistocene period. Fossil humeri coming from two of the Sierra de Atapuerca (Burgos, Spain) long sequences are studied: Gran Dolina and Portalón sites. To examine sexual size dimorphism (SSD) and differences between sexes, as a response to climatic variations, are also part of this work. In addition, we want to test the validity of two of the main ecogeographic rules (Cope's and Bergmann's rule) in amphibians under this new palaeontological approach. Taken together, these two sequences document more than one million years in a same location, which make of this sites the perfect place for carrying out a study of this kind. The whole sequence was divided in climatic levels avoiding interactions between different climatic periods in the same lithostratigraphical level. In both sites, mortality during hibernation or aestivation together with the action of opportunistic predators was suggested to be the main factor for the accumulation of anuran fossil remains. Measurement of Humeral Total Width (HTW) of *Bufo calamita* allows us to reconstruct toad body size (as SVL: snout to vent length). In natterjack toad, the humerus is a good indicator of size (SVL) and weight of living individual. In addition, it is diagnostic element between anurans and permits sexing. Humidity and temperature have an influence on body size, and it is more evident in females than in males.

Despite of this, biggest sizes were achieved during cold and humid periods in both sexes. In average size, the SSD of the sample shows a reverse expected pattern (males bigger than females), but maximum sizes are attained in most cases by females. Such results support the patterns proposed by Bergmann and Cope: Biggest sizes are found during the coldest periods which here correspond to the recent ones. Delayed maturation in cold climates coupled with an increase in resources availability in humid environments are interpreted as the possible explanation for bigger body size. Such increase in size allows a greater prehibernation fat storage, thus increasing the possibilities for the toad to survive the winter dormancy period. Several studies argued that in ectotherms, larger sizes usually correlate with an increase in fecundity for females. We take it as the best explanation for the highest climatic influence in females. The inverse pattern of SSD may be caused by both the inclusion of immature males with females and the limited SSD (sometimes absent) characteristic of *Bufo calamita*.

Evolución del tamaño de *Bufo calamita* (Amphibia, Anura) a lo largo del último millón de años en la Sierra de Atapuerca (Burgos, España). Influencia del clima y dimorfismo sexual.

Dado el delicado estado de conservación de los anfibios, es prioritario conocer de qué forma influye el clima en diferentes aspectos de su biología. Este estudio analiza la influencia de la temperatura y la humedad sobre el tamaño (SVL) de las poblaciones de *Bufo calamita* a lo largo del Pleistoceno en la Península Ibérica, basándose en materiales procedentes de dos de los yacimientos de la Sierra de Atapuerca (Burgos, España): la Gran Dolina y el Portalón. El patrón de dimorfismo sexual en tamaño (SSD) y la posible influencia diferencial de las variables climáticas en cada uno de los sexos son también objeto de estudio. Además, se plantea testar la validez de dos de las principales reglas ecogeográficas (la Regla de Bergmann y la Regla de Cope) en anfibios mediante este nuevo enfoque paleontológico. La secuencia de estudio en su conjunto comprende un lapso temporal de más de un millón de años en la misma localización, por lo que resulta ideal para un estudio de estas características. Con el fin de captar las variaciones climáticas presentes en la secuencia y evitar que estas se anulen si se mantienen las divisiones litoestratigráficas que se utilizan normalmente, se procedió a la división de las secuencias de ambos yacimientos en función de los diferentes momentos climáticos. En ambos yacimientos se considera que la acumulación se debe en su mayor parte a mortalidad natural durante la hibernación además de la acumulación ocasional por la acción de predadores oportunistas.

La estimación del tamaño de los individuos se realiza a partir de medidas tomadas del húmero. La utilización de éste como objeto de estudio se debe a que es un elemento identificable a nivel de especie, se le puede asignar un sexo y un buen indicador de tamaño (SVL) y peso del individuo vivo. La influencia de la humedad y la temperatura sobre el tamaño quedaron patentes sobre todo en las hembras alcanzándose mayores tamaños en periodos más fríos y húmedos. No se mantiene el patrón actual de SSD de la especie siendo superior el tamaño promedio de los machos. Sin embargo, los tamaños máximos son alcanzados en la mayoría de los casos por las hembras. Los resultados apoyan los patrones propuestos por Bergman y Cope dado que los mayores tamaños se dan en los periodos más fríos que también son los más recientes. El mecanismo propuesto es una combinación de una maduración retrasada en climas fríos unido a una mayor disponibilidad de recursos en climas húmedos, lo que se traduce en un aumento de tamaño que permite un mayor acumulo de grasa y da lugar a un aumento de la fertilidad de las hembras. En cuanto al patrón inverso de SSD, se propone como factor causal la contabilización de individuos masculinos inmaduros como hembras unido al reducido SSD característico de la especie.

O23. Dispersion problems of the Iberian ribbed newt (*Pleurodeles waltl*) in Catalonia and management measures for its conservation.

Diego Martínez-Martínez^{1,2*}, Pep Cabanes Vizcarro³, Alfredo Vidal Ruez⁴, Aïda Tarragó²

¹ Forestal Catalana. S.A. Departamento de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. Generalitat de Catalunya. Barcelona. Servicio de Biodiversidad y Animales de Compañía. Departamento de Territorio y Sostenibilidad. Generalitat de Catalunya. Barcelona. ³ Universidad Autónoma de Barcelona, Facultad de Ciencias. Cerdanyola del Vallés. ⁴ Centre Tecnològic Forestal de Catalunya. Crta. Sant Llorenç de Morunys, km 2, 25280 Solsona, Lleida. *diegomartinez@gencat.cat

Since 2009, individuals of the Iberian ribbed newt have been marked in different ponds scattered throughout its distribution area in Catalonia. Until 2015, 762 individuals have been chipped in 32 different locations and 273 of them have been recaptured. The results show the low dispersion rate of this species and its causes. In addition, the loss of its distribution area since 2000 (10x10km squares) predicts a very important decline in *Pleurodeles waltl* populations. In conclusion, the habitat loss is much faster than its recovery by this species. On the other hand, from the Catalan Government the intention is to propose management measures in order to change this situation by increasing the protection and the connectivity of the Catalan populations. Moreover, the aim is to start a captive breeding project to reintroduce this species in areas where it has been extinguished in favour of that the Iberian ribbed newt regains its ideal distribution area in Catalonia.

Problemas de dispersión del gallipato (*Pleurodeles waltl*) en Cataluña y propuestas para su conservación.

En el año 2009 se comenzó el marcaje de individuos de gallipato en diferentes balsas repartidas por toda el área de distribución de la especie en Cataluña. Hasta el año 2015 se han marcado con chip 762 individuos en 32 puntos diferentes, de los cuales se han recapturado 273 individuos. Estos resultados demuestran la poca tasa de dispersión de la especie y nos han permitido conocer las causas de ésta. A su vez, la pérdida de área de distribución desde el año 2000 (40% del área de distribución) vaticina un declive de la población alarmante. La pérdida de territorio es mucho más acelerada que la recuperación del mismo por la especie. Desde la Generalitat de Catalunya se quieren proponer una serie de medidas de gestión para revertir esta situación aumentando la protección y la conexión de las diferentes poblaciones. Además, se pretende empezar un proyecto de cría en cautividad para reintroducir la especie en las zonas donde se ha extinguido con el fin de que el gallipato recupere sus zonas idóneas de distribución en el ámbito de Cataluña.

O24. ECTOPYR project: Pyrenean Ectotherms as bioindicators of the effects of climate change.

Albert Martínez-Silvestre^{1*}, Isabel Verdaguer¹, Joaquim Soler¹, Fabien Aubret², Olivier Guillaume², Olivier Calvez², Jean Clobert², Christine Perrin², Gilles Pottier², Laurent Barthe², Axel Altimi²

¹ CRARC. Centre de Recuperació d'Amfibis i Rèptils de Catalunya. 08783 Masquefa, Spain. ² CNRS-Station d'Ecologie Théorique et Expérimentale, 09200 Moulis, France. albertmarsil@outlook.com

The Pyrenees are increasingly affected by climate change. In this context, human societies across the borders must adapt to the changes. ECTOPYR offers a novel and ambitious strategy in this regard; that is to use a panel of 8 ectotherm organisms (including *Zootoca vivipara*, *Natrix maura*, *Calotriton asper* and the lizards of genus *Iberolacerta*) as bio-indicators of climate change, occurring from low-land streams to high-altitude rock-fields. ECTOPYR will generate range maps for each model organism in order to rapidly (1) assess each bio-indicator's response to climate change, (2) describe the natural variability of the Pyrenees' climate over vast time scales and (3) generate modeling tools in order to anticipate the effects of climate change on each model organisms. These advances will serve decision making towards a sustainable future across the various mountainous environments, as well as thoroughly understand ecosystem functioning in the Pyrenees. These achievements will benefit environment managers, the scientific community as well as the general public. ECTOPYR will be a stepping stone towards a sustainable future in the Pyrenees, and will make people, managers and communities feel and work closer together

Proyecto ECTOPYR: Los ectotermos pirenaicos como bioindicadores de los efectos del cambio climático.

La aceleración actual del cambio climático afecta de forma especialmente significativa a la Cordillera Pirenaica, proceso al que los territorios fronterizos deben adaptarse imperativamente. ECTOPYR propone mediante un enfoque original y ambicioso aprovechar la distribución transfronteriza de ocho ectotermos pirenaicos (entre ellos *Zootoca vivipara*, *Natrix maura*, *Calotriton asper* o las especies del género *Iberolacerta*) para utilizarlos como bioindicadores de los efectos del cambio climático, desde el río de llanura a los acantilados y cumbres de mayor altitud. ECTOPYR creará mapas de distribución con datos climáticos, topográficos y biológicos para: (1) evaluar rápidamente la respuesta de los bioindicadores de hábitats respecto al cambio climático, (2) describir la variabilidad natural del clima a largo plazo a escala de los territorios pirenaicos y (3) crear herramientas de predicción, a partir de modelos de los efectos de los cambios climáticos sobre los bioindicadores. Estos avances proporcionaran una herramienta de inteligencia empresarial y, en consecuencia, una ayuda para el desarrollo sostenible de la montaña, así como un profundo conocimiento de los ecosistemas pirenaicos. ECTOPYR beneficiara a los agentes intermedios, responsables locales, comunidades científicas y público transfronterizo en su conjunto. ECTOPYR será un avance para el desarrollo territorial sostenible en la Cordillera Pirenaica, favoreciendo al mismo tiempo la percepción de la zona transfronteriza por los ciudadanos y agentes intermedios como un espacio único con efecto frontera reducido.

O25. Integrative phylogeography of the Iberian treefrog *Hyla molleri*.

Ernesto Recuero¹, A. Márcia Barbosa², Gregório Sánchez-Montes³, Íñigo Martínez-Solano^{4*}

¹ Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, c/ José Gutiérrez Abascal, 2, 28006 Madrid, Spain ²A. Márcia Barbosa: CIBIO/InBIO-Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, Universidade de Évora, 7004-516 Évora, Portugal. ³Gregorio Sánchez Montes: Department of Environmental Biology, School of Sciences, University of Navarra, c/ Irunlarrea, 1, 31008 Pamplona, Spain. ⁴Departamento de Ecología de Humedales, Estación Biológica de Doñana-CSIC, c/ Américo Vespucio, s/n, 41092 Sevilla (SPAIN) *inigomsolano@gmail.com

The field of phylogeography has moved from broadly descriptive origins to a more integrative, hypothesis-testing framework whose major goal is to infer the processes responsible for generating current spatial patterns of genetic diversity. One of the most fruitful interactions involves the combination of molecular data and species distribution models (SDMs), which, when transferred to past climatic conditions, can provide cues about the demographic history of populations that were conditioned by climate. In turn, SDMs benefit from being corroborated by spatial genetic patterns. We apply this integrative approach to reconstruct the evolutionary history of the Iberian treefrog *Hyla molleri* based on molecular data (mtDNA sequences and a set of polymorphic microsatellite loci) and SDMs in a geographically comprehensive sample across the species' full distribution range. Molecular data show low levels of genetic variation, which tends to be concentrated in the south and westernmost areas of the current species range, and allow the delineation of two major population groups. These groups are broadly separated by the Sistema Central mountains, which are inferred to have acted as a major barrier to historical dispersal. Projection of SDMs to the Last Glacial Maximum (LGM), about 20 kya, and Last Interglacial (LIG), 130 kya, show a major reduction in climatically favourable areas from the LGM to the present, which is potentially linked to a range-wide population decline with a concurrent loss of genetic diversity. Our results highlight the importance of analyzing independent lines of evidence to reconstruct historical processes, and provide relevant information for the management of this Iberian endemic.

O26. Situation and factors affecting the dispersion of *Emys orbicularis* in the Sèquia Major (Vila-seca, NE Iberian Peninsula) in syntropy with *Mauremys leprosa*.

Eduardo Mieza Paez^{1*}, Diego Martínez-Martínez^{2,3}, Aïda Tarragó³, Àngel Such-Sanz²

¹ Departament de Biologia Animal, Biologia Vegetal i Ecologia. Universitat Autònoma de Barcelona. Edifici C Facultat de Biociències, 08193. Bellaterra. Spain. ² Forestal Catalana, S.A. C/ Sabino Arana, 34, 08028. Barcelona. Spain. ³ Servei de Biodiversitat i Protecció dels animals. Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural. Carrer del Dr. Roux, 80, 08017. Barcelona. Spain. *edumieza@gmail.com

The status and distribution of the population of *Emys orbicularis* and *Mauremys leprosa* in the protected area of the Sèquia Major and its adjacent areas are compared. Between 2013 and 2015, 77 European pond turtles and 119 Spanish pond turtles were captured. Regarding the population structure, biometric data show that the population of *E. orbicularis* is aging, as 76.62% of the captured specimens were adults, with an average carapace length of 141 mm for females and 129 mm for males. In contrast, *M. leprosa* population structure shows adequate population parameters for the viability of the population, only 45.63% of the population being adults, with an average carapace length of 184 mm for females and 126 mm for males. The low rate of recruitment in *E. orbicularis* is due to its colonial pattern when selecting the nesting area. It has been found that this nesting area is flooded by 80% for periods between 3-5 days several times a year. This causes a low recruitment of new individuals to the population, which slows down the spread of the species. On the other hand, *M. leprosa* patterns do not show this colonial pattern, and nests are distributed throughout the territory, thus avoiding the flooding area where *E. orbicularis* nests. As for the occupation of the territory we have observed that *E. orbicularis* occupies only 58% of the territory, while *M. leprosa* comes to occupy 95% of it. This is due to the different dispersion strategy used by both species: while *E. orbicularis* has a more territorial and aggressive character, scattering when there is a maximum number of individuals per lagoon; *M. leprosa* dispersion strategy is usually marked by the movement of breeding adults, leaving the juveniles in the optimal ponds for their growth.

Situación y factores que afectan a la dispersión de *Emys orbicularis* en la Sèquia Major (NE Península Ibérica) en sintropía con *Mauremys leprosa*

El presente estudio compara la situación y distribución de la población de *Emys orbicularis* y *Mauremys leprosa* en el espacio natural protegido de la Sèquia Major y sus zonas adyacentes. Entre los años 2013 y 2015 se capturaron 77 galápagos europeos y 119 galápagos leprosos. Respecto a la estructura poblacional, los datos biométricos revelan que la población de *E. orbicularis* está envejecida, el 76.62% de los ejemplares capturados son adultos, con una longitud media del caparazón de 141 mm para las hembras y de 129 mm para los machos. En cambio, en *M. Leprosa* la estructura poblacional muestra unos parámetros poblacionales adecuados para la viabilidad de la población, tan solo el 45.63% de la población es adulta, con una longitud media del caparazón de 184 mm para las hembras y de 126 mm para los machos. La baja tasa de reclutamiento en *E. orbicularis* es debida a su carácter colonial a la hora de seleccionar la zona de puesta. Se ha podido comprobar que esta zona de nidificación se inunda en un 80% durante períodos entre 3-5 días varias veces al año. Este hecho provoca una baja incorporación de individuos nuevos a la población, lo que ralentiza la dispersión de la especie. En cambio, los

patrones de puesta en *M. leprosa* no tienen carácter colonial, reparte los nidos por todo el territorio, evitando así la zona inundable donde cría *E. orbicularis*. En cuanto a la ocupación del territorio hemos podido observar que *E. orbicularis* solo ocupa el 58% del territorio, mientras que *M. leprosa* llega a ocupar el 95%. Esto se debe a la diferente estrategia de dispersión utilizada por ambas especies, mientras que *E. orbicularis* tiene un carácter más territorial y agresivo, dispersándose cuándo hay un número máximo de individuos por laguna; la dispersión de *M. leprosa* por lo general viene marcada por el desplazamiento de los adultos reproductores, dejando a los ejemplares juveniles en lagunas óptimas para su crecimiento.

O27. Determining pesticide exposure scenarios for reptiles.

Manuel E. Ortiz-Santaliestra^{1,2*}, Ivona Trajcheska², Louise Delaporte², Carsten A. Brühl²

¹ Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos (IREC) UCLM-CSIC-JCCM, Ronda de Toledo s/n, 13071 Ciudad Real, Spain. ² Institute for Environmental Sciences, University of Koblenz-Landau, Fortstraße 7, 76829 Landau, Germany. *manuele.ortiz@uclm.es

Pesticide risk assessment on terrestrial vertebrates is based on oral exposure of birds and mammals, being such scenario considered to cover risks to reptiles. However, topic exposure during egg incubation, as well as dermal uptake and/or overspray of pesticides once hatchlings leave the nest could constitute relevant exposure ways for reptiles. We conducted a two-stage exposure of *Podarcis muralis* eggs and hatchlings to three pesticides in order to analyse the effects of pesticide exposure on each developmental stage and to compare the relative importance of dermal and oral exposure of juveniles through different exposure routes. Eggs were incubated in soils previously sprayed with a pesticide solution corresponding to 40% of the field application rate (to consider relevant crop interception) of formulations of either glufosinate ammonium (herbicide), folpet (fungicide) or fenpyroximate (insecticide). Eggs exposed to folpet hatched with a lower body mass than controls, whereas fenpyroximate showed effects on morphological differentiation. Upon hatching, animals were assigned to a juvenile treatment consisting in the exposure through spiked soil (dermal) or food (oral) in a factorial block design considering both in-ovo and hatchling exposure. Concentrations during the hatchling exposure corresponded to 25% of the application rate. Interestingly, egg exposure but not hatching exposure determined the body mass gain during the post-hatch stage of lizards exposed to glufosinate ammonium, which highlights the importance of considering lagged effects in pesticide risk assessment. Effects of pesticides on juveniles exposed either dermally or orally were very similar, which suggests the convenience of considering dermal exposure in risk assessment for reptiles as an additional route of pesticide uptake. Financed by the EU's FP7 (IEF-2012-328328).

O28. Heritability of *Batrachochytrium dendrobatidis* burden and its genetic correlation with development time in an alpine population of Common toad (*Bufo spinosus*).

Gemma Palomar

Unidad Mixta de Investigación en Biodiversidad y Universidad de Oviedo. gemma.palomar@yahoo.es

The fungus *Batrachochytrium dendrobatidis* (*Bd*) causes a dangerous disease that is threatening amphibian worldwide biodiversity. In particular, alpine amphibians might be severely affected by said disease due to higher persistence of the fungus and lower ability of the host to tolerate the infection in these cold regions. Furthermore, hotter and sunnier days become frequent under climate change in highlands of temperate zones reaching thermal optimum of the fungus and, hence, increasing the incidence of the disease. The origin of the panzootic and the genetic diversity of the fungus have been the focus of extensive research. However, until now, no study has investigated the genetic basis responsible for the infection intensity (i.e. *Bd*-load) in any host species, which is essential to assess its adaptive potential to the disease. Thus, we studied the quantitative genetic architecture associated to the infection intensity in a common toad population from an alpine region where rising temperature due to climate change is linked to the occurrence of this serious disease. Using animal models, we estimated additive genetic, maternal, and genetic dominance effects on *Bd*-load variation as well as its co-variation with body weight and development time as life-history traits potentially under strong selection in alpine environments. The found significant heritability of fungal load might allow processes of adaptation to the disease. In addition, the strong genetic and phenotypic correlation between infection intensity and development time suggests that both traits have to be considered when assessing the evolution of a host species under this disease.

Heredabilidad de la intensidad de infección por *Batrachochytrium dendrobatidis* y su correlación genética con el tiempo de desarrollo en una población alpina de sapo común (*Bufo spinosus*).

La enfermedad causada por el hongo *Batrachochytrium dendrobatidis* (*Bd*) está poniendo en peligro la biodiversidad de los anfibios a nivel mundial. En concreto, las poblaciones de zonas montañosas podrían verse especialmente afectadas debido, por un lado, a la alta persistencia del hongo y, por otro, a la baja tolerancia a la enfermedad que los hospedadores presentan en estas zonas frías. Además, el cambio climático está incrementando el número de días calurosos y soleados en áreas montañosas de la zona templada, alcanzando el óptimo térmico del hongo y, por tanto, aumentando la incidencia de la enfermedad. Aunque el origen de la panzootia y la diversidad genética del hongo se han estudiado en profundidad, hasta ahora, ningún estudio ha investigado la base genética responsable de la intensidad de la infección (i.e. carga de *Bd*) en los hospedadores pese a ser algo fundamental para evaluar el potencial adaptativo frente la enfermedad. Por lo tanto, en este trabajo, hemos estudiado la arquitectura genética cuantitativa asociada a la intensidad de la infección en una población alpina de sapo común, donde ya se ha demostrado una relación entre el aumento de temperatura debido al cambio climático y el desarrollo de la enfermedad. Usando modelos animales, estimamos el efecto genético aditivo, el materno y el de la dominancia genética sobre la variación en la carga de *Bd*, así como, la co-variación con peso y tiempo de desarrollo como rasgos de historia de vida sujetos a selección fuerte en zonas de montaña. La alta heredabilidad que muestra la carga de hongo podría permitir

procesos de adaptación a la enfermedad. Además, la fuerte correlación, tanto genética como fenotípica, entre la intensidad de la infección y el tiempo de desarrollo sugiere la necesidad de considerar ambos rasgos a la hora de evaluar la evolución de una especie afectada por la enfermedad.

O29. Thermal physiology in mountain tropical frogs. Climatic determinants and vulnerability to global warming.

P. Pintanel^{1*}, L.M. Gutierrez-Pesquera¹, A. Merino-Viteri², S. Ron², G.A. Llorente^{3,4}, M. Tejedo¹

¹ Departamento de Ecología Evolutiva, Estación Biológica de Doñana, CSIC, 41092 Sevilla, España. ² Museo de Zoología, Escuela de Biología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Av. 12 de Octubre 1076 y Roca, Apto 17-01-2184, Quito, Ecuador ³ Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals, Universitat de Barcelona, Barcelona, España. ⁴ Institut de Recerca de la Biodiversitat (IRBio), Universitat de Barcelona, Barcelona, España. P. Pintanel*, L.M. Gutierrez-Pesquera, A. Merino-Viteri, S. Ron, G.A. Llorente, M. Tejedo. Departamento de Ecología Evolutiva, Estación Biológica de Doñana, EBD-CSIC, Avda. Américo Vespucio s/n, 41092 Sevilla, España. *polpintanel@hotmail.com

Global warming is seriously threatening amphibians. One of the main causes is the direct effect of the increase in average and extreme temperatures, in addition to the indirect consequences that entail the destruction and fragmentation of their terrestrial and aquatic habitats. On the other hand, we have very little information of the traits associated with thermal physiology, especially in tropical species that constitute more than 85% of amphibian species. A thorough knowledge of the features associated with tolerance and thermal sensitivity that define the fundamental thermal niche of these species, and the description of the climatic features both micro and macroclimatic of their habitats, are essential to predict the responses of amphibians to address climate change consequences on amphibian communities. We have analysed the interspecific variation in thermal tolerance limits (CTmax, CTmin and thermal breadth) and thermal performance curves (optimum temperature (Top), thermal breadth (B80)) of an amphibian community along an altitudinal gradient in Ecuador. This allowed us to estimate the vulnerability to suffer acute and chronic thermal stress based on the temperatures measured at the micro (dataloggers) and macroenvironmental level (WorldClim) in different species of tadpoles (75) and adults of the genus *Pristimantis* (20), collected from lowlands either from the Pacific coast and the Amazon basin to the Andean highlands (5m - 4200 m). We found a decrease in the thermal limits along the altitudinal gradient, being greater the decline in cold tolerance values. This asymmetric reduction of the thermal limits determined that high elevation species have greater thermal ranges. In addition, we found that species of open or deforested biomes, which are exposed to a higher level of climate variability, have greater thermal tolerance ranges. We also tested the hypothesis of climate variability in altitude, which predicts that increased thermal tolerance range in ectotherms correlates with a wider distribution on altitude. Finally, our results suggest that lowland species are more vulnerable to heat stress which could determine in the worse cases an increased risk of extinction due to global warming.

Fisiología térmica en ranas tropicales a lo largo de un gradiente altitudinal. Determinantes climáticos y vulnerabilidad al cambio climático.

El cambio global está amenazando gravemente a los anfibios. Uno de las causas principales es el efecto directo del aumento de las temperaturas medias y extremas, además de las consecuencias indirectas que supondrá la destrucción y fragmentación de sus hábitats terrestres y acuáticos. Por otro lado, disponemos de muy poca información de los rasgos asociados a su fisiología térmica, especialmente en las especies tropicales que constituyen más del 85 % de las especies de anfibios. Un conocimiento profundo de los rasgos asociados a la tolerancia y sensibilidad térmica que definen el nicho térmico fundamental de estas especies, y la descripción de las características micro y macroclimáticas de sus hábitats, resultan imprescindibles para pronosticar las respuestas

de los anfibios frente al cambio climático . Hemos analizado la variación interespecífica en los límites de tolerancia térmica (CTmax y CTmin y rangos térmicos) y curvas de sensibilidad térmica (temperaturas óptimas (Top), amplitud térmica (B80)) de una comunidad de anfibios a lo largo de un gradiente altitudinal en Ecuador. Esto nos ha permitido una estimación de la vulnerabilidad a sufrir estrés térmico agudo y crónico basado en las temperaturas obtenidas a nivel micro (dataloggers) y macroambientales (WorldClim) en distintas especies de renacuajos (75) y adultos del género *Pristimantis* (20) colectados desde zonas bajas de la costa y la cuenca amazónica hasta los páramos andinos (5m - 4200 m). Encontramos una disminución de los límites térmicos a lo largo del gradiente altitudinal, siendo mayor este descenso en los valores de tolerancia al frío. Esta disminución asimétrica de los límites térmicos determina que las especies de altura tengan rangos térmicos mayores y puedan tolerar temperaturas críticas mucho más frías. Además, encontramos que las especies de biomas abiertos o deforestados, que presentan un mayor nivel de variabilidad climática, tienen mayores rangos de tolerancia térmica. Asimismo, se ha comprobado la hipótesis de variabilidad climática a nivel altitudinal, que predice que un aumento del rango de tolerancia térmica en ectotermos, se correlaciona con un rango de distribución altitudinal más amplia. Por último, nuestros resultados sugieren que las especies de zonas bajas son más vulnerables a sufrir estrés térmico, lo que podría determinar en el peor de los casos, un mayor riesgo de extinción debido al cambio climático.

O30. Pedigree-based estimation of effective number of breeders in Iberian amphibians: the role of mating system in population status assessment.

Gregorio Sánchez-Montes^{1,2*}, Arturo H. Ariño¹, José L. Vizmanos³, Jinliang Wang⁴, Íñigo Martínez-Solano^{5,6}

¹ Department of Environmental Biology, School of Sciences, University of Navarra, c/ Irunlarrea, 1, 31008 Pamplona, Spain ² Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, c/ José Gutiérrez Abascal, 2, 28006 Madrid, Spain. ³ Department of Biochemistry and Genetics, School of Sciences, University of Navarra, c/ Irunlarrea, 1, 31008 Pamplona, Spain. ⁴ Institute of Zoology, Zoological Society of London, London NW1 4RY, UK. ⁵ Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos (IREC-CSIC-UCLM-JCCM), Ronda de Toledo, s/n, 13071 Ciudad Real, Spain. ⁶ (present address): Ecology, Evolution, and Development Group, Department of Wetland Ecology, Doñana Biological Station, CSIC, c/ Américo Vespucio, s/n, 41092 Seville, Spain. *gsmontes@alumni.unav.es

Effective monitoring programs are required for early detection of population declines, especially in species with low effective to census population size ratios, in which genetic erosion will precede apparent declines in abundance. Calculation of effective population size (N_e) is thus crucial in genetic monitoring programs, but the accuracy of estimates depends on 1) the amount of marker information and 2) the power of the used method and the suitability of its underlying assumptions to the targeted species. Its estimation and interpretation is especially complex in iteroparous species with overlapping generations, as is the case in most vertebrates. In amphibians, calculation of the effective number of breeders (N_b , a parameter that summarizes some of the information of N_e) can be more readily accomplished by means of sibship assignment analysis. This method is powerful, capable of producing unbiased estimates based on pedigree reconstruction and can accommodate to a wide variety of molecular data and mating systems, and account for genotyping errors. Accuracy of estimates is dependent on the correct reconstruction of pedigrees, which can be hindered when genetic information is scarce and the individuals in the sample are weakly related. In this talk, we argue that pedigree reconstruction can be critically enhanced by a thorough exploration of the mating system of the targeted species and the subsequent inclusion of this information in the analyses. We addressed these questions through the detailed monitoring of four species of pond-breeding amphibians based on direct (capture-mark-recapture and counts of egg masses during a six-year period) and indirect (genotyping at 15-18 polymorphic microsatellite loci) methods. The sibship assignment method provided consistent estimates of N_b for two of the species, with inference of robust pedigrees greatly aided by the genotyping of both a cohort of larval samples and samples of candidate parents. The performance on the other two species was less robust, but was enhanced by the incorporation of prior information based on direct field data. Our integrative approach allowed characterization of the mating system of the study species, and showed wide variation in the levels of polygamy and in the respective N_b to census population size ratios. The results will be discussed in the general context of the design of efficient population monitoring programs taking advantage of molecular tools.

O31. Ecological and evolutionary trade-offs for amphibian conservation in the Brazilian Atlantic Forest.

Felipe S. Campos^{1,2*}, Ricardo Lourenço-de-Moraes³, Gustavo A. Llorente¹, Mirco Solé⁴

¹Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals, Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona, ES-08028, Barcelona, Spain. ²CAPES Foundation, Ministry of Education of Brazil, 70040-020, Brasília, DF, Brazil.

³Departamento de Ecologia, Universidade Federal de Goiás, 74001-970, Goiania, GO, Brazil. ⁴Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Santa Cruz, 45662-000, Ilhéus, BA, Brazil. *feliperoots@hotmail.com

Habitat loss is the most important threat to species survival and the efficient selection of priority areas is fundamental for a successful systematic conservation planning. Using amphibians as conservation target, we conducted an innovative design showing that prioritization models focused on functional (FD), phylogenetic (PD), and taxonomic diversity (TD) can include land cost-effective values. We based our land cost-effective analyses on the average value of payment for ecosystem services (PES) across the Brazilian Atlantic Forest remnant, which corresponds to 13,273 dollars for each km² given annually to the private forest landowners. We provide three prioritization models based on different complementary scenarios; Model 1 indicates a very high priority (FD, PD, and TD \geq 90% of the total observed); Model 2 a high priority (FD, PD and TD \geq 70% of the total observed); and Model 3 a medium priority (FD, PD, and TD \geq 50% of the total observed). We only consider areas with the presence of at least one threatened species (TS \geq 1), excluding all existing adjacent Protected Areas (PAs), and therefore only representing Non-PAs as priority areas. Considering the trade-off ranking followed by these three models, we recommend model 1 as the best cost-effective strategy, which in addition to being the cheapest alternative, has a greater capability to safeguard larger forest areas. We also highlighted that the priority sites indicated by this model corroborate the two larger climatic refuges for neotropical species during the late Pleistocene, located in the Central Corridor of the Atlantic Forest and the Serra do Mar Coastal Forests. We draw attention to the critical need for amphibian conservation efforts in Atlantic Forest, being that ~90% of FD, PD, and TD remain outside the PAs. Therefore, conservation strategies such as PES are essential to keep on the ecological and evolutionary process. The land cost-effective values attributed in our models correspond to 24.13% of the median yearly gross profit per km² of an agricultural land in the Atlantic Forest domain. In an attempt to provide a maximum representation of biodiversity components with the lowest economic cost, our findings provide other effective area-based conservation measures that set new priorities for biodiversity assessment in the Atlantic Forest, validating a novel approach to land cost-effective values for other species-rich regions.

Trade-offs ecológicos e evolutivos para a conservação dos anfíbios na Mata Atlântica brasileira.

A perda de habitat é a principal ameaça para a sobrevivência de espécies e a seleção eficiente de áreas prioritárias para conservação é fundamental para um planejamento sistemático de sucesso. Usando anfíbios como alvo de conservação, realizamos um estudo inovador mostrando que os modelos de priorização focados em diversidade funcional (FD), filogenética (PD), e taxonômica (TD) podem incluir valores de custo-benefício de terra. Baseamos estes valores de custo-benefício em pagamentos por serviços ambientais (PSA) sobre os remanescentes florestais de Mata Atlântica, o que corresponde a uma média de 13.273 dólares por cada km² dado anualmente aos proprietários de florestas privadas. Nós fornecemos três modelos de priorização complementares;

onde o Modelo 1 indica uma prioridade muito elevada (FD, DP, e TD \geq 90% do total observado); o Modelo 2 uma alta prioridade (FD, PD e TD \geq 70% do total observado); e o Modelo 3 a prioridade média (FD, PD e TD \geq 50% do total observado). Consideramos somente áreas com a presença de pelo menos uma espécie ameaçada (TS \geq 1), excluindo as áreas protegidas (PAs) adjacentes e representando somente “Non-PAs” como prioritárias. Considerando a relação custo-benefício seguida por estes três modelos, recomendamos o modelo 1 como a melhor estratégia de conservação, que além de ser a alternativa mais barata, possui uma maior capacidade de proteger áreas florestais. As áreas indicadas por este modelo corroboram os dois maiores refúgios climáticos para espécies neotropicais do Pleistoceno, localizado no Corredor Central da Mata Atlântica e na Serra do Mar. Chamamos a atenção para a necessidade crítica de esforços de conservação para anfíbios na Mata Atlântica brasileira, sendo que aproximadamente 90% da FD, PD e TD permanecem fora das PAs. Portanto, estratégias de conservação como PSA são essenciais para manter processos ecológicos e evolutivos naturais. Os valores de custo-benefício de terras atribuídos em nossos modelos correspondem a 24,13% do lucro bruto médio anual por km² de um terreno agrícola de Mata Atlântica. Em uma tentativa de fornecer uma representação máxima de componentes da biodiversidade com o menor custo econômico, nossos resultados fornecem outras medidas eficazes à base de área de conservação que estabelecem novas prioridades para a avaliação da biodiversidade na Mata Atlântica, validando uma nova abordagem para estratégias de custo-benefício em conservação para outras regiões com alta riqueza de espécies.

O32. The effect of daily thermal fluctuations on larval amphibian fitness.

Miguel Tejedo^{1*}, Urtzi Enriquez^{2,3}, Luis M. Gutiérrez-Pesquera¹, Pol Pintanel Costa¹, María J. Piñero¹, Alfredo G. Nicieza^{2,3}

¹ Departamento de Ecología Evolutiva, Estación Biológica de Doñana, CSIC, 41092 Sevilla, España. ² Unidad Mixta de Investigación en Biodiversidad (UMIB), CSIC-Universidad de Oviedo-Principado de Asturias, 33600 Mieres, España. ³ Departamento de Biología de Organismos y Sistemas, Universidad de Oviedo, 33006 Oviedo, España. *tejedo@ebd.csic.es

The evaluation of expected impacts of global warming on biodiversity, will require to manipulate realistic levels of thermal exposure on organisms. Environmental temperatures follow daily thermal fluctuations (DTF) that are expected to increase in magnitude in the next decades. Current research in ectotherms reveals that fitness related trait responses to DTF contrast with those observed under the traditionally employed constant, equal mean, thermal regimens and then thermal sensitivity and resistance parameters based on later estimates may result unrealistic. The amount of DTF may vary temporally; for instances, temperate ponds may exhibit greater fluctuations in late season or when they desiccate. Here, we examine the effects of DTFs in three Iberian anuran species (*Pelodytes ibericus*, *Rana temporaria* and *Hyla meridionalis*) under contrasting natural fluctuating regimens simulating cool (16 °C -24 °C), warm (17,5 °C -30°C) and hot days (17,5 °C -35°C). This design allows to test the following hypothesis: H1) To examine species specific responses when contrasting DTF with their equivalent constant temperatures, in order to test the deleterious consequences, due to Jensen's inequality, when exceeding thermal conditions over the thermal optima. H2) whether thermal performance and survival differed between species across the three fluctuating regimens, which may indicate species sensitivity to differential levels of thermal fluctuations. We found that responses to DTFs regimens generally differed from predicted (under a rate-summation) constant temperature estimates, by either enhancing the detrimental effect of extreme high temperatures as expected by the Jensen's inequality predictions. However, contrary to this prediction, the accelerating response at increased sub-optimal temperatures is not supported in warm adapted species *P. ibericus* and *H. meridionalis*, suggesting disadvantageous responses under cooler conditions. Under an scenario of global warming with higher expected frequency of hot days will promote trait and species specific responses with presumed divergent consequences on fitness. Hotter DTFs generally accelerate larval development and growth rates, whereas survival will be decreased with the exception of *R. temporaria*, thus reflecting the complexity and species specific fitness consequences of global warming in the coming decades.

El efecto de las temperaturas fluctuantes sobre la eficacia en larvas de anfibios.

La evaluación de los impactos del calentamiento global sobre la biodiversidad requiere una manipulación experimental realista de los niveles de exposición térmica. Las temperaturas ambientales siguen un patrón de fluctuación diaria (FTD) que se espera se incremente en magnitud en las próximas décadas. La investigación actual en ectotermos revela que las respuestas en variables de eficacia ante temperaturas fluctuantes, difieren de las obtenidas por métodos experimentales tradicionales empleando temperaturas constantes. Esto es relevante ya que las estimas de los parámetros de tolerancia y sensibilidad térmica de los organismos pueden reflejar condiciones ecológicamente irreales. Por otro lado, la magnitud de FTDs pueden variar temporalmente; así, por ejemplo, las charcas temporales en ambientes templados muestran mayores fluctuaciones al final de la primavera y, especialmente, en el momento de su desecación.

En esta comunicación examinamos los efectos de distintas FTDs, que reflejan distintos niveles ambientales de estrés térmico: FTD fresco (16 °C -24 °C), cálido (17,5 °C -30°C) y caluroso (17,5 °C -35°C), sobre variables de desarrollo larvario, metamorfosis y supervivencia, en tres especies de anuros ibéricas: *Pelodytes ibericus*, *Rana temporaria* y *Hyla meridionalis*. Este diseño permite la contrastación de las siguientes hipótesis: H1) Posibles variaciones interespecíficas en los efectos deletéreos que se esperan, una vez sobrepasada la temperatura óptima (desigualdad de Jensen), ante distintos niveles de FTDs. H2) Diferencias interespecíficas ante crecientes niveles de FTDs, que indicarían variaciones en su vulnerabilidad a recibir impactos por el calentamiento. Encontramos que las respuestas a las FTDs, generalmente difieren de las esperadas (mediante estimas de temperaturas constantes), aumentando los efectos deletéreos de las temperaturas altas en todas las variables, como predice la hipótesis de Jensen. Sin embargo, también aparecen disminuciones en las tasas de crecimiento y/o desarrollo en las FTDs más frescas tanto en *P. ibericus* como en *H. meridionalis* pero no así en la especie más criófila, *R. temporaria*. Por otro lado, las FTDs más calientes son beneficiosas para las tasas de crecimiento y desarrollo en todas las especies, pero implican una menor supervivencia en la estenotérmica, *P.ibericus*, y en la termófila *H. meridionalis*, pero no afectando a *R. temporaria*. Estas respuestas específicas reflejan la complejidad a la hora de valorar las consecuencias del calentamiento global.

O33. Global warming and long-distance spread of invasive *Discoglossus pictus*: conservation implications for protected species in the Iberian Peninsula.

Dani Villero^{1*}, Albert Montori², Gustavo Llorente², Núria Roura-Pasqual³, Philippe Geniez⁴, Lluís Brotons^{1,5,6}

¹ Forest Sciences Centre of Catalonia CTFC-InFOREST, Carretera de Sant Llorenç, de Morunys km 2, 25280 Solsona, Lleida, Spain. ² Departament de Biologia Evolutiva. Ecologia i Ciències Ambientals. Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona. Av. Diagonal, 643. 08028 Barcelona. ³ Departament de Ciències Ambientals, Facultat de Ciències, Universitat de Girona, Campus Montilivi, 17071, Girona, Catalonia, Spain. ⁴ EPHE-UMR 5175, Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive, 1919 route de Mende, 34293 Montpellier cedex 5, France. ⁵ Center for Ecological Research and Forestry Applications CREA, 08193 Cerdanyola del Vallès, Spain. ⁶ Spanish National Research Council CSIC, 08193 Cerdanyola del Vallès, Spain. *dani.villero@ctfc.cat.

Discoglossus pictus is a North African amphibian introduced in Southern France early 20th century, spreading southern along the Mediterranean coastal plains up to 170 km. Many studies have demonstrated that *D. pictus* compete against native species with similar breeding strategies, pointing out abiotic conditions as the main driver to tip the balance in favor of one or another specie. Furthermore, recent establishment of *D. pictus* via human-mediated dispersal in the main logistic areas in Barcelona Spain makes more feasible a long-distance dispersal scenario to areas inhabited by iberian-endemic congeneric species. In order to disentangle conservation implications to sensitive native species of the spread of *D. pictus*, we have examined the impact of long-term climate warming on the basis of a niche overlap analysis taking into account abiotic factors. Our results show a strong climatic niche overlap between *D. pictus* and sensitive and endemic species in the Iberian Peninsula. Climate change future projections suggest that climatic suitability will increase for all species, both inside and outside Natura 2000 network, with the only exception a moderate and widespread decrease for *Pelodytes punctatus*. However, that positive trends are reversed within Natura 2000 sites where most species are explicitly targeted, jeopardizing the effectiveness of protected areas in the long-distance dispersal scenario. In the next decades the combined effect of global warming and the spread of *D. pictus* should not pose a risk for most species from the recipient amphibian communities, even if there are new long-distance dispersal events that hypothetically face invasive *D. pictus* to endemic congeneric species. Only non-endangered *Pelodytes punctatus* seems to be negatively affected by synergies between global warming and cohabiting with *D. pictus*. Results also show that Natura 2000 sites explicitly targeted to sensitive species are also the most fragile areas to climate warming, emphasizing the importance of building effective management strategies, based on monitoring species and threats, but also the need to evaluate and adapt site-specific targets to future challenges posed by global change, in order to effectively preserve endangered species

O34. Genetic differentiation and niche divergence of the allopatrically isolated *Salamandra salamandra longirostris*.

Bernardo Antunes^{1*}, Guilherme Dias¹, Helena Gonçalves^{1,2}, Iñigo Martínez-Solano³, Marco Dinis¹, Guillermo Velo-Antón¹

¹ CIBIO/InBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos da Universidade do Porto, R. Padre Armando Quintas, 4485-661, Vairão, Portugal. ¹ Museu de História Natural e da Ciência da Universidade do Porto (MHNC-UP), Praça Gomes Teixeira, 4099-002 Porto, Portugal ¹ Departamento de Ecología de Humedales, Estación Biológica de Doñana-CSIC, c/ Américo Vespucio, s/n, 41092, Sevilla, España. *bernardo_antunes@hotmail.com

Southern Iberia is a geologically, climatically and topographically heterogeneous region associated with speciation events and phylogeographic breaks across a variety of taxa. For instance, the Fire salamander (*Salamandra salamandra*) shows high diversity in this region, with three subspecies co-occurring in a relatively small area. *Salamandra s. crespoid* and *S. s. morenica* show a relatively continuous distribution along a west-east axis from the Alentejo in Portugal to Murcia in Spain, with a potential contact zone near the Portuguese-Spanish border, whereas *S. s. longirostris* is geographically isolated from the other taxa, south of the Guadalquivir river basin. Previous studies based on phylogenetic analyses of mitochondrial DNA sequences have identified *S. s. longirostris* as the sister group to all remaining *S. salamandra* lineages, which, in addition to its allopatric distribution, has led some authors to propose full species status for *S. s. longirostris*. However, no previous study has addressed patterns of gene flow or environmental differences with other neighboring *Salamandra* lineages. Here we combined genetic (mtDNA, nuclear genealogies and microsatellites) and spatial data (climate and landcover) in an integrative approach to: (1) delineate the distribution of the three subspecies; (2) quantify gene flow between these population groups; (3) assess potential environmental differences between them, and (4) characterize patterns of genetic diversity and structure within each subspecies. While mtDNA and microsatellite analyses found no evidence of gene flow between *S. s. longirostris* and other subspecies, nuclear genealogies show allele sharing among all taxa that could be the result of ancestral polymorphism or gene flow. Species distribution models (SDM) detected a potential environmental barrier between *S. s. longirostris* and *S. s. crespoid/morenica*. Regarding niche comparisons, the *S. s. longirostris* niche was identified as non-equivalent to those of other subspecies. Our results provide a comprehensive view of the historical and contemporary processes affecting biodiversity in the heterogeneous southern Iberia. This new information supports the contemporary isolation of *S. s. longirostris*, and the identification of the Guadalquivir River basin as an effective barrier to gene flow, which seems to be playing an important role in species formation in southern Iberian *Salamandra*.

Diferenciação genética e divergência de nicho da subespécie alopátrica *S. s. longirostris*

O sul da Península Ibérica foi identificado como uma região heterogénea a nível climático, geológico e topográfico, associada a casos de especiação e discontinuidades filogeográficas em inúmeros taxa. Um exemplo é a salamandra-de-fogo (*Salamandra salamandra*), que nesta região apresenta uma elevada diversidade com três subespécies a ocorrerem simultaneamente. *Salamandra s. crespoid* e *S. s. morenica* com uma distribuição relativamente continua no eixo este-oeste, do Alentejo em Portugal até Murcia em Espanha, com uma possível zona de contacto perto da fronteira entre Portugal e Espanha, e a *S. s. longirostris* que ocorre isolada a sul da bacia do rio Guadalquivir. Análises filogenéticas (DNA mitocondrial) de estudos anteriores identificaram *S. s.*

longirostris como sendo uma linhagem irmã a todas as restantes linhagens de *S. salamandra*, isto, juntamente com a sua distribuição alopátrica levou a propostas de *S. s. longirostris* como uma espécie distinta. Contudo, as diferenças ambientais entre estas três subespécies nunca foram avaliadas, tal como a existência de fluxo génico entre elas. Neste estudo, utilizámos informação genética (mtDNA, genealogias nucleares e microssatélites) e espacial (climática e cobertura vegetal), numa abordagem integrativa com o objectivo de: (1) delinear a distribuição das três subespécies; (2) avaliar a ocorrência de fluxo génico entre estas; (3) estimar as suas potenciais diferenças ambientais; (4) caracterizar os diferentes padrões de diversidade e estrutura genética dentro de cada subespécie. Embora as análises do mtDNA e dos microssatélites não tenham revelado fluxo génico entre *S. s. longirostris* e outras subespécies, os dados das genealogias nucleares evidenciam a partilha de alelos entre as três subespécies, que podem ser o resultado da partilha de polimorfismos ancestrais, ou da ocorrência de gene flow. Modelos de distribuição das espécies detectaram uma potencial barreira ao fluxo génico entre *S. s. longirostris* e *S. s. crespoidmorenica*. Tendo em conta os testes de comparação de nichos, o nicho de *S. s. longirostris* foi identificado como não equivalente ao das outras subespécies. Os nossos resultados proporcionam uma visão abrangente dos factores responsáveis pela biodiversidade no sul da Península Ibérica, tanto a nível histórico como contemporâneo. Estas novas informações suportam o isolamento de *S. s. longirostris* no presente, e a identificação da bacia do rio Guadalquivir como uma forte barreira ao fluxo génico, e possivelmente com um papel importante na formação de espécies em Salamandra no sul da Península Ibérica.

O35. Study of a naturalized population of Spanish pond turtle (*Mauremys leprosa*) in Bizkaia province (Basque Country) (SOS GALÁPAGOS project).

Xabier Buenetxea Aragüés*, Asier R. Larrinaga

BOLUE Ingurumen Ikerketak. Bolintxu baserria, Ergoien auzoa 73. CP: 48113. Gamiz-Fika (Bizkaia). eNeBa, Da.Rua das Penas, 57. 15892 Arins Santiago. *boluemys@hotmail.com

Despite being relatively abundant in the Bizkaian province, most of the Spanish pond turtle individuals have their origin in translocation events from other areas of the Iberian Peninsula. However, in 2007 we found a new population of this species, in a natural area with unfrequented human presence. Up to now, we have identified 22 individuals of different ages, with singular morphological traits. With the aim of studying the population, we began with a classic pot-capture campaign, following a capture-mark-recapture protocol. Later on, we focused our work on the habitat use and behaviour of the population. To this end, we resorted to the simultaneous use of radio-tracking and camera trapping techniques, among other methods. These techniques have allowed us to increase our knowledge on their annual cycle and their preferences, with the aim of applying this knowledge for defining the needed conservation measures for the area. In spite of their probable anthropic origin, this population displays a natural behaviour, moving along the river during their activity period and backing out to a dead end of the river during the winter and before the flood season. Males and females display different activity patterns. Here we show a brief account of the study methodology and the obtained results during the monitoring of this new population, together with the actions needed to ensure its conservation.

Estudio de una población naturalizada de galápago leproso (*Mauremys leprosa*) en la provincia de Bizkaia (País Vasco) (PROYECTO SOS GALÁPAGOS).

Aunque el galápago leproso *Mauremys leprosa* es relativamente abundante en la provincia de Bizkaia, la mayoría de los ejemplares proceden de translocaciones de individuos procedentes de otras áreas de la Península Ibérica. No obstante, en 2007 localizamos en la vega de Butroe, en un área natural poco frecuentada, una población de esta especie. Hasta el momento hemos identificado 22 ejemplares de diferentes clases de edades y con unos rasgos morfológicos singulares. Para su estudio, comenzamos empleando técnicas habituales de captura mediante nasas, siguiendo un protocolo de marcaje y recaptura. Progresivamente, hemos centrado el trabajo sobre la población en el estudio de su uso del hábitat y su comportamiento. El empleo de técnicas de radio-seguimiento y fototrampeo, entre otras metodologías, nos ha permitido conocer su ciclo anual y sus querencias para la aplicación de posteriores medidas de conservación en la zona. A pesar de su probable origen antrópico (proveniente de sueltas), esta población presenta un comportamiento natural, desplazándose por el cauce del río durante su período de actividad y dirigiéndose a un brazo muerto del cauce para invernar y durante los días previos a los caudales de avenida. Machos y hembras muestran distintos patrones de actividad. Se exponen las técnicas y metodología utilizada para el seguimiento de esta población, así como los resultados obtenidos y las diferentes medidas de acción a llevar a cabo en la zona de estudio.

O36. Integrating ecological, morphological and genetic variability to identify evolutionary units within *Vipera latastei-monticola*.

Inês Freitas*, Guillermo Velo-Antón, Fernando Martínez-Freiria

CIBIO/InBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos da Universidade do Porto, R. Padre Armando Quintas, 4485-661, Vairão, Portugal. *ifinesfreitas@hotmail.com

Past paleogeographical and climatic events have shaped the current biodiversity patterns of the Western Mediterranean region, resulting in high levels of variability and differentiation for many taxa. The Lataste's viper *Vipera latastei-monticola* inhabits areas with Mediterranean climate in the Iberian Peninsula and North Africa with populations showing high levels of genetic differentiation and structure between and within both regions. However, species' taxonomy as well as the designation of conservation units remains unclear. Here, we characterized and compared ecological and morphological variability of the species main mitochondrial lineages, with special emphasis on Iberian populations. Our phylogenetic delimitation (with two mitochondrial gene fragments for 147 samples), recognized two vicariant lineages (Iberian and North African lineages), further divided in three lineages and five sublineages within Iberia.

Morphological univariate and multivariate (Principal Component, Discriminant Function and Hierarchical Cluster Analyses) analyses over ten meristic traits for 902 specimens found differences between Iberian and North African populations, and low differentiation among Iberian lineages. Sublineages located in northern Iberia showed morphological similarities, while morphological heterogeneity was found in southern sublineages. ENMs, based on the Maximum Entropy approach over 589 records at 1x1 km and seven topo-climatic variables, suggested reduced ecological variability for North African populations when compared to Iberian. Within Iberia, ENMs found differences for the lineages but low distinctiveness for sublineages. Tests of niche overlap, based on Principal Component Analyses over the environmental variability of records and areas of occupancy for lineages and sublineages, suggest a general tendency to niche divergence, particularly on higher levels of genetic structure. Overall, our results revealed differences in the morphological and ecological variability of *V. latastei* lineages and sublineages, with stronger patterns of differentiation at higher levels of genetic structure. Conflicting results between ecological and morphological variability could be related to complex evolutionary process with populations adapting to environmental gradients. Vicariant lineages, North African and Iberian, are identified as independent evolutionary and conservation units; the assignment of such categories to Iberian lineages requires further studies.

Caracterização da variabilidade genética, morfológica e ecológica para identificação de unidades evolutivas em *Vipera latastei-monticola*.

Os eventos paleogeográficos e climáticos que ocorreram no passado moldaram os padrões actuais de biodiversidade da região Mediterrânica ocidental, resultando na elevada variabilidade e diferenciação encontrada em vários taxa. A víbora de Lataste *Vipera latastei-monticola* habita áreas de clima Mediterrâneo na Península Ibérica e Norte de África, evidenciando elevada diferenciação genética e estruturação nas populações de cada região e também entre ambas. No entanto, tanto a designação de unidades de conservação como a sistemática deste grupo continua por avaliar. Neste estudo procedemos à caracterização e comparação da variabilidade morfológica e ecológica das linhagens mitocondriais, com principal foco nas populações da

Península Ibérica. Análises filogenéticas, com utilização de fragmentos de dois genes mitocondriais para 147 espécimes, identificaram duas linhagens vicariantes correspondentes à linhagem Ibérica e Africana, com a primeira subsequentemente dividida em três linhagens e cinco sublinhagens. Análises morfológicas univariadas e multivariadas para dez características merísticas para 902 espécimes revelaram diferenças morfológicas entre as populações Ibéricas e de África contrastando com a baixa diferenciação morfológica encontrada entre as linhagens Ibéricas.

Quanto às sublinhagens, as análises indicam semelhança morfológica nas sublinhagens do Norte e heterogenidade nas do Sul. Modelos de nicho ecológico baseados no princípio da Máxima Entropia para 589 registos geográficos (1x1km) com sete variáveis topoclimáticas sugerem que as populações de África têm variabilidade ecológica reduzida quando comparadas com as populações Ibéricas. As linhagens e sublinhagens Ibéricas apresentam distintos nichos ecológicos apesar das diferenças serem menos acentuadas no caso das sublinhagens. Os testes de sobreposição de nicho, baseados na análise de componentes principais da variabilidade ambiental dos registos geográficos e da área de distribuição dos grupos, sugerem tendência para divergência de nichos, particularmente nos níveis superiores de estruturação genética. Os nossos resultados revelam variabilidade morfológica e ecológica entre as linhagens e sublinhagens de *V. latastei*, sendo que níveis superiores de estruturação genética evidenciam padrões de diferenciação mais pronunciados. A discordância entre os resultados da variabilidade morfológica e ecológica pode ser resultado de um processo de evolução complexo com adaptação a gradientes ambientais. Consideramos que as linhagens vicariantes, Norte de África e Península Ibérica, representam unidades evolutivas e de conservação independentes enquanto que a atribuição destas categorias às linhagens Ibéricas requer ainda estudos futuros.

O37. The role of reproductive mode in dispersal capability in an amphibian species exhibiting distinct reproductive strategies.

André Lourenço^{1,2*}, Ian J. Wang³, Guillermo Velo-Antón¹

¹ CIBIO/InBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos da Universidade do Porto, R. Padre Armando Quintas, 4485-661 Vairão, Portugal. ² Departamento de Biologia da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Rua Campo Alegre, 4169-007 Porto, Portugal. ³ Department of Environmental Science, Policy, and Management, University of California, 130 Mulford Hall #3114, Berkeley, CA 94705 USA. *andrelourenco300@gmail.com

Transitions from oviparity to viviparity are widespread throughout the tree of life, including in amphibians. They constitute a remarkable evolution step, entailing profound physiological, morphological and likely genetic changes driven by selective environmental pressures. Amphibians are characterized by an aquatic larvae stage followed by a metamorphosis into terrestrial adult individuals. In viviparous species however, the aquatic stage is completely removed, with females delivering fully developed terrestrial juveniles. This noteworthy change implied a greater independence from water, allowing amphibians to colonize areas where water is a limiting resource. Thus, given the new opportunities to colonize and inhabit harsher environments provided by viviparity, it is expected that key processes such as dispersal and gene flow may differ among reproductive modes. However, variation in reproductive modes is usually observed at inter-specific level, making hard to evaluate the direct ecological implications of viviparity since different species may show distinct life history traits. To better understand ecological and evolutionary implications of viviparity, we compared dispersal patterns among reproductive modes in fire salamanders (*Salamandra salamandra*), one of the few species that exhibits intra-specific reproductive variation (ovoviviparity and viviparity). Fire salamanders developed viviparity in northern Spain during glacial periods on the Pliocene-Pleistocene times likely in response to lack of surface water. We hypothesize that viviparous individuals disperse longer since they are less constrained by water surface proximity to deliver newborns. We collected samples in three transects: one in an ovoviviparous population (n=30) and two in viviparous populations (n=22 and n=15). Samples were genotyped for 15 microsatellites and spatial autocorrelation analysis was conducted to assess dispersal distance patterns between reproductive modes. Preliminary results point to a positive autocorrelation (i.e. higher genetic relatedness) for longer distances in viviparous populations (until 100m), while in the ovoviviparous population autocorrelation was zero at 40 m, indicating that viviparous animals disperse and mediate gene flow farther. The preliminary data gathered here combined with the analysis of more samples and transects will contribute with valuable insights for the eco-evolutionary consequences of reproductive transitions to viviparity.

O papel do modo reprodutivo na capacidade de dispersão numa espécie de anfíbio que exhibe estratégias reprodutivas distintas.

Transições da oviparidade para viviparidade estão espalhadas pela árvore da vida (incluindo em anfíbios), envolvendo alterações profundas a nível fisiológico, morfológico e provavelmente genético causadas por pressões seletivas ambientais. Os anfíbios são caracterizados por uma fase aquática larvar seguida de uma metamorfose em adultos terrestres. Nas espécies vivíparas essa fase aquática desaparece e as fêmeas parem juvenis terrestres. Esta alteração implicou uma maior independência de água, permitindo aos anfíbios colonizar áreas aonde a água é um recurso limitante. Dadas as novas oportunidades para colonizar e habitar ambientes mais desfavoráveis, é esperado que processos como a dispersão e o fluxo génico sejam diferentes entre modos

reprodutivos. Contudo, variação nos modos reprodutivos é normalmente observada ao nível interespecífico, sendo difícil avaliar as implicações ecológicas da viviparidade uma vez que espécies diferentes exibem características biológicas distintas. Para compreender melhor as implicações ecológicas e evolutivas da viviparidade, nós comparámos padrões de dispersão entre modos reprodutivos em salamandras de pintas amarelas (*Salamandra salamandra*), uma das poucas espécies que mostra variação reprodutiva ao nível intraespecífico (ovoviviparidade e viviparidade). Elas desenvolveram viviparidade no norte de Espanha durante os períodos glaciais do Plioceno-Pleistoceno provavelmente em resposta à escassez de água de superfície. Nós teorizamos que indivíduos vivíparos têm uma maior capacidade de dispersão uma vez que estão menos limitados pela proximidade de corpos de água para depositar a sua descendência. Nós recolhemos amostras em três transectos: um numa população ovovivípara (n=30) e dois em populações vivíparas (n=22 e n=15). As amostras foram genotipadas para 15 microsátélites e uma análise de autocorrelação espacial foi feita para avaliar os padrões de dispersão. Resultados preliminares apontam para uma autocorrelação positiva (isto é maior semelhança genética) para distâncias maiores nas populações vivíparas (até 100 m), enquanto que na população ovovivípara a autocorrelação espacial foi zero ao fim de 40 m, indicando que as primeiras dispersam e promovem o fluxo genético por distâncias maiores. Os dados preliminares recolhidos aqui combinados com a análise de mais amostras e transectos vão contribuir com informações valiosas sobre as consequências eco-evolutivas de transições reprodutivas para a viviparidade.

O38. Do species show similar distributional drivers at range margins? A comparative spatial analysis of three contact zones between Mediterranean vipers in Northern Spain.

Fernando Martínez-Freiria^{1*}, Javier Álvarez², Manuel Meijide³, Ricardo Zaldívar⁴, Óscar Zuazo⁵

¹ CIBIO/InBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos da Universidade do Porto, R. Padre Armando Quintas, 4485-661, Vairão, Portugal. ² C/ Poniente 1, 26510, Pradejón, La Rioja, Spain. ³ C/ de la Felicidad 85, 42190, Golmayo, Soria, Spain. ⁴ Av. de la Paz, 89 8° O, 26004, Logroño, La Rioja, Spain; ⁵ C/ La Puebla 1, 1ªA, Santo Domingo de la Calzada, 26250, La Rioja, Spain. *fmartinez-freiria@cibio.up.pt

Identifying the relationships of species with the environment is essential to understand distinct biogeographical aspects such as those related to range dynamics under climate change. At ranges margins, populations usually show restricted distributions, particularly in secondary contact zones where species meet ecological competitors. Other factors, such as landscape transformation, can also alter the expression of the niche by affecting local scale patterns of habitat occupancy. Here we studied the distribution of two Mediterranean vipers, *Vipera aspis* and *V. latastei*, at three similar sized (1,200 km²) but environmentally distinct contact zones in northern Spain: High Ebro (North-Western Burgos), Oja-Tiron (Eastern Burgos – Western La Rioja) and Tierras-Altas (Northern Soria). Species distribution at a larger area (North Iberia, 36,100 km²) including these contact zones was studied as control. Specifically, we analysed environmental variability of areas and species niches, and spatial transferability of species niches by using multivariate analyses and ecological niche-based models (ENM; Maxent) over 529 records at 1x1 km (307 for *V. aspis*, 223 for *V. latastei*), and topographic, climatic and habitat factors. The three areas, particularly Tierras-Altas, are topoclimatic extremes within North Iberia. When habitat variables are measured, Oja-Tiron presents 50% of area with intensive agriculture, while the other contact zones have higher proportion of natural habitats. ENMs trained in North Iberia overpredict species distributions; conversely, ENMs trained at contact zones fit species distributions but underestimate distributions in other areas. Climatic factors are the main drivers of species distributions in North Iberia, while habitat factors become relevant in most contact zones (e.g. arable lands and forest for *V. latastei* in Oja-Tiron and Tierras-Altas, respectively). Niche overlap between both species is higher in North Iberia than in the contact zones; niches become more similar when habitat variability is incorporated. This work shows how different environmental contexts might support contact between same species. Competitors and landscape transformation have important effects on both species distributions at range margins. Although *V. aspis* has a wide niche, *V. latastei* occurs in warm areas with intensive agriculture, thus suggesting a competitive advantage in future scenarios of agriculture intensification and climate warming.

¿Muestran las especies similares relaciones en los límites de sus rangos de distribución? Un análisis espacial comparativo de tres zonas de contacto entre víboras Mediterráneas en el norte de España.

La identificación de las relaciones entre las especies y el medio es esencial para entender aspectos biogeográficos como las dinámicas de las distribuciones en el cambio climático. En los límites de sus rangos, las poblaciones suelen mostrar distribuciones restringidas, sobre todo en las zonas de contacto secundario, donde las especies se encuentran con competidores ecológicos. La transformación del paisaje también puede alterar la expresión del nicho al afectar a los patrones locales de ocupación del hábitat. Estudiamos la distribución de dos víboras

mediterráneas, *Vipera aspis* y *V. latastei*, en tres zonas de contacto de similar extensión (1.200 km²) y diferentes ambientes, en el norte de España: Alto-Ebro (NW Burgos), Oja-Tirón (E Burgos - W La Rioja) y Tierras-Altas (N Soria). Como control, se estudia la distribución de las especies en un área más grande que incluye las zonas de contacto (Norte Iberia, 36.100 km²). Analizamos la variabilidad ambiental de las áreas y los nichos de las especies, y la transferibilidad espacial de éstos, mediante análisis multivariantes y modelos de nicho ecológico (ENM; Maxent) sobre 529 registros a 1x1 km (307 *V. aspis*, 223 *V. latastei*), y factores topográficos, climáticos y de hábitat. Las tres áreas, particularmente Tierras-Altas, son extremos topo-climáticos dentro de Norte Iberia. Oja-Tirón presenta un 50% de la superficie con la agricultura intensiva, mientras que las otras zonas de contacto tienen una mayor proporción de hábitats naturales. ENM entrenados en Norte Iberia sobreestiman la distribución de las especies; por el contrario, ENM entrenados en las zonas de contacto subestiman las distribuciones en otras áreas. Factores climáticos influyen en la distribución de las especies en Norte Iberia, mientras que factores de hábitat se vuelven relevantes en la mayoría de las zonas de contacto (ej. en Oja-Tirón y Tierras-Altas). El solapamiento de nicho entre especies es mayor en Norte Iberia que en las zonas de contacto; los nichos son más similares cuando se incorpora la variabilidad del hábitat. Este trabajo muestra cómo diferentes contextos ambientales pueden mantener el contacto entre las mismas especies. Los competidores y la transformación del paisaje tienen efectos importantes en la distribución de las especies. Aunque *V. aspis* tiene un amplio nicho, *V. latastei* habita zonas cálidas con agricultura intensiva, lo que sugiere una ventaja competitiva en futuros escenarios de intensificación de la agricultura y calentamiento global.

O39. Ecological constraints explain geographic variation in morph diversity in a colour polymorphic lizard.

Neftalí Sillero^{1*}, Guillem Pérez i de Lanuza², Miguel A. Carretero²

¹ CICGE Centro de Investigação em Ciências Geo-Espaciais, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FCUP), Observatório Astronómico Prof. Manuel de Barros, Alameda do Monte da Virgem, 4430-146, Vila Nova de Gaia, Portugal. ² CIBIO Research Centre in Biodiversity and Genetic Resources, InBIO, Universidade do Porto, Campus Agrário de Vairão, Rua Padre Armando Quintas, N^o 7. 4485-661 Vairão, Vila do Conde, Portugal. *neftali.sillero@gmail.com

Colour polymorphisms involving discrete colour morphs represent an excellent model to test hypotheses of polymorphism evolution. Frequency dependent selection and balancing selection are identified as scenarios in which colour polymorphic populations may emerge and be maintained. However, population morph composition often shows strong geographical variations. This suggests that natural selection via environmental constraints acting on each colour morph may be crucial to determine where the balance stands. Although some evidence is available, more efforts are needed to test the generality of this hypothesis. Here, we adopt a spatial approach, using ecological niche models, to infer whether the environmental factors constrain the complexity of colour polymorphism in the polychromatic lizard *Podarcis muralis*. This species shows a great variation among populations in morph composition and frequencies along a relatively vast geographical range encompassing substantial environmental diversity. Results showed a consistent geographic pattern in the presence of the rare morphs (i.e. yellow and yellow-orange). Models of common (i.e. white, orange and white-orange) and rare morphs significantly differ, indicating that the different response of morphs to ecological variables results in different types of polychromatic populations (mainly trimorphic vs pentamorphic). These results suggest that rare morphs are more strongly restricted by environmental conditions than common morphs. This difference may represent a key selective factor involved in the maintenance of the complex polychromatism observed in *P. muralis*.

O40. The pattern of senescence influences the dynamics of body size in insular female lizards (*Podarcis lilfordi*).

Andreu Rotger^{1*}, Jose Manuel Igual¹, Giacomo Tavecchia¹

¹ Population Ecology Group, IMEDEA (CSIC-UIB), c M. Marques 21, 07190, Esporles, Spain. * andreuotger@gmail.com

In many species with continuous growth, body size is an important driver of life-history tactics and its relative importance can inform on the spatio-temporal variability of selective pressures. We developed a size-dependent projection model for three insular lizard populations with contrasting body sizes to investigate how size-related selective pressures can influence lizards' life-cycle. We decomposed differences variations in population growth rates into contributions from growth, size-dependent survival and fertility. Survival was generally unrelated to body size, except in the island with the smallest average body sizes where we found evidence of size-dependent senescence. The number of eggs increased with female body size in two populations but was unrelated to body size in the island with the smallest female size. Elasticity analyses reveal that a size-independent fertility compensated for a size-dependent mortality. Our correlative results show how size-dependent selective pressure can generate different life-history strategies in three close populations.

La senescencia influencia las dinámicas del tamaño corporal en las hembras de lagartija balear (*Podarcis lilfordi*).

En muchas especies de crecimiento continuo el tamaño corporal es uno de los motores más importantes en los rasgos de historia de vida; esa importancia puede informar sobre la variabilidad espacio-temporal de las presiones selectivas de las diferentes poblaciones. En este trabajo hemos desarrollado un modelo de proyección integral (IPM) dependiente del tamaño de tres poblaciones muy cercanas de lagartija balear que alcanzan diferentes tamaños corporales, para así investigar cómo las presiones selectivas relacionadas con el tamaño pueden influir en el ciclo de vida de estos animales. Las tasas de crecimiento de cada población fueron descompuestas en diferentes contribuciones de crecimiento, supervivencia y fertilidad; se examinó si dichas contribuciones eran o no dependientes de la talla corporal. La supervivencia estuvo relacionada con el tamaño únicamente en la isla con los individuos de talla más pequeña, donde encontramos evidencias de senescencia por talla. En cambio, el número de huevos aumentó con el tamaño de las hembras en las dos poblaciones que presentan un tamaño corporal superior. Los análisis de elasticidad revelaron que la fertilidad independiente de la talla corporal se podría compensar con una supervivencia tamaño dependiente. Nuestros resultados muestran cómo las presiones de selección dependientes del tamaño pueden generar diferentes estrategias de historia de vida en poblaciones muy cercanas.

O41. Home range influence on escape tactics by an Iberian lizard.

Remi Dos Santos^{1*}, Verónica Gomes², Ana Claudia Teodoro³, Miguel A. Carretero², Neftalí Sillero¹

¹ CIGGE-Centro de Investigação em Ciências Geo-Espaciais, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Alameda do Monte da Virgem, 4430-146 Vila Nova de Gaia, Portugal. ² CIBIO Research Centre in Biodiversity and Genetic Resources, InBIO, Universidade do Porto, Campus Agrário de Vairão, Rua Padre Armando Quintas, N° 7. 4485-661 Vairão, Vila do Conde (Portugal). ³ ICT -Institute of Earth Sciences and Dep. of Geosciences, Environment and Land Planning, Faculty of sciences, University of Porto Rua do Campo Alegre, 687. 4169-007, Porto, Portugal. *remisantos@gmail.com

Lizards use flight as main anti-predator behaviour, frequently escaping to a refuge. This response is well-studied in terms of morphology, physiology and reproductive biology but the spatial context is frequently neglected. Further, the home range influence and its interaction with the spatial complexity is not completely understood. We aim to determine the influence of the home range on the escape behaviour of the lizard *Podarcis bocagei* under a spatial context. We predict that lizards will not abandon their home-range when escaping from predators. This study was conducted inside a 400m² mesocosm on 46 acclimatized adult individuals. The mesocosm was previously characterised using remote sensing data/techniques: a Digital Elevation Model (DEM) was generated using a Real-Time Kinematic (RTK) GPS, with centimetre-level accuracy after real time corrections. An orthophoto (orthorectified aerial photo) was generated from a total of 1156 photos (RGB) using Agisoft Photoscan software. A refuge map was obtained using a maximum likelihood supervised classification, categorising the orthophoto in four classes (Refuges, Vegetation, Bare soil and Organic soil). Lizards were identified individually by three dorsal painted dots. Either for anti-predator or home range, we performed multiple samplings to the mesocosmos along the day, with a lag of 30 min between visits, where one person walked randomly. We approached each lizard with a constant pace, using similar coloured clothes. Lizard positions were geo-referenced with a precise GPS and considering post-differential corrections. For the anti-predator behaviour, we marked three georeferenced points (predator location, starting and final escape locations). We, hence, recorded a home range location per individual and survey. Home-ranges were estimated from the 95% Minimum Convex Polygon and 90% Characteristic Hull Polygons. The distances travelled during the escape were calculated using a distance matrix method and the individual site fidelity was determined by intercepting the path with the home range perimeter. According to our prediction disturbed lizards only sporadically fled outside the home-range and always keeping short distance (about 50 cm). Thus, lizards may occasionally and temporally flee outside their home range limits but home range fidelity is maintained. This likely allows lizards to easily return to a well know environment in terms of thermoregulation sites and shelters where they persist at mid-term.

Influência das áreas vitais no comportamento de fuga em lagartixas ibéricas.

As lagartixas usam a fuga como principal comportamento anti predador, frequentemente escapando para refúgios. Esta resposta é bem estudada em termos de morfologia, fisiologia e biologia reprodutiva, mas o contexto espacial é frequentemente negligenciado. Além disso, a influência das áreas vitais e a interação com o complexo espacial não é totalmente compreendido. O objetivo deste trabalho é determinar a influência das áreas vitais no comportamento de fuga de *Podarcis bocagei* de um ponto de vista espacial. Espera-se que as lagartixas, ao fugir de predadores, não abandonem a sua zona vital. Este estudo foi realizado dentro de um mesocosmo de 400m² em 46 indivíduos adultos aclimatados. O mesocosmo foi previamente caracterizado

através de técnicas de detecção remota: um Modelo Digital de Terreno (MDT) foi gerado usando um “Real-Time Kinematic GPS” (RTK), com precisão de centímetros, após as correções em tempo real. Uma ortofoto (foto aérea ortoretificada) foi criada a partir de um total de 1156 fotos (RGB) usando software Agisoft Photoscan. Um mapa de refúgios foi obtido usando classificação de imagem supervisionada (maximum likelihood), categorizando a ortofoto em quatro classes (Refúgios, vegetação, solo nu e solo orgânico). As lagartixas foram marcadas individualmente com três pontos pintados no dorso. Foram realizadas múltiplas amostragens ao longo do dia no mesocosmo (com intervalos de 30 minutos), tanto para a anti predação como para as áreas vitais. Percorreu-se aleatoriamente o mesocosmo com um ritmo constante, usando roupa de cor semelhante. As posições foram georreferenciadas com um GPS de alta precisão e posteriormente corrigidas. Foram marcados três pontos georreferenciados (local do predador, início da fuga e fim da fuga). Os dados das áreas vitais foram analisados por indivíduo e por campanha. As áreas vitais foram estimadas através dos métodos de “Minimum Convex Polygon” a 95% e “Characteristic Hull Polygon” a 90%. As distâncias de fuga foram calculadas usando o método de matriz de distância e a “site fidelity” foi determinada através da interseção entre a trajetória e o perímetro da área vital. De acordo com a nossa previsão as lagartixas poderiam esporadicamente fugir para fora da sua área vital, mantendo sempre uma curta distância (cerca de 50 cm). Assim, as lagartixas fogem ocasionalmente para fora dos limites da sua área vital, mantendo a “site fidelity”, de modo permitir o rápido regresso às áreas conhecidas onde persistem temporariamente.

O42. Diversity, distribution and conservation of the terrestrial reptiles of Oman.

Meritxell Xipell^{1*}, Pedro Tarroso^{1,2}, Andrew Gardner³, Raquel Vasconcelos^{1,2}, Philip de Pous¹, Fèlix Amat⁴, Jiri Šmíd⁵, Roberto Sindaco⁶, Margarita Metallinou¹, Marc Simó-Riudalbas¹, Salvador Carranza¹

¹ Institut de Biologia Evolutiva (CSIC-Universitat Pompeu Fabra), Passeig Marítim de la Barceloneta, 37-49, 08003 Barcelona, Spain. ² CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Universidade do Porto, Campus Agrário de Vairão Rua Padre Armando Quintas, nº 7, 4485-661 Vairão, Vila do Conde, Portugal. ³ Department of Natural Science and Public Health, College of Arts and Sciences, Zayed University, P.O. 4783, Abu Dhabi, United Arab Emirates. ⁴ Àrea d'Herpetologia, Museu de Granollers, Ciències Naturals, Palaudàries 102, 08402 Granollers, Spain. ⁵ South African National Biodiversity Institute, Kirstenbosch NBG, Rhodes Drive, Newlands, Cape Town, South Africa. ⁶ Museo Civico di Storia Naturale, Carmagnola, Torino, Italy. *meritxell.xipell@gmail.com

Arid areas encompass a large portion of Earth surface and are important for understanding global biodiversity patterns. Despite arid areas are thought to have relative low species richness compared to other biomes like for instance tropical rainforests, they are often inhabited by many specialized deep lineages of arid adapted species. While much attention has been focused on arid areas from Australia and North America, other areas of North Africa and especially Arabia have been largely neglected despite an increasing number of biogeographic and phylogenetic studies.

The Arabian Peninsula comprises an area of approximately 3.2 million km² where arid conditions prevail and deserts have a dominant presence. Its geological and climatic history is rich and complex and includes major tectonic events, the formation of mountain and deserts. All these geological and climatic factors have conditioned the evolution of its biota. Although arid environments are often perceived as monotonous, Arabian hosts a great diversity of organism adapted to its challenging conditions, being reptiles one of the commonest inhabitants. As a result of their ectothermy, reptiles are greatly affected by the thermal landscapes of their habitat. Moreover, they are relatively easy to catch and sample for phylogenetic studies, they are widely represented in Museum collections worldwide and, for many groups, there is abundant and detailed information on their taxonomy, ecology and distribution ranges. As a result of that, they not only constitute excellent vertebrate models for evolutionary, biogeographical and ecological studies, but also are excellent surrogates for conservation planning on arid areas. For the past 10 years we have been working on the Systematics, Biodiversity, Biogeography and evolution of Arabian reptiles, with special attention to the terrestrial reptiles of Oman, a country in which we have carried out more than 16 independent field trips since 2005, allowing us to explore its geography in depth, including most of its mountain ranges and islands. The systematic knowledge of the reptile fauna of Oman, to which our group has contributed extensively, is, by far, the most comprehensive in all Arabia Peninsula. In this talk, we will use an unprecedented database of 5359 records for all 101 species of terrestrial reptiles of Oman together with spatial tools to assess the quality of our sampling, provide detailed distribution maps of the species, and infer the spatial patterns of species richness and endemism. With environmental data sets we will assess the habitat preference of each species. As a poorly assessed area for conservation priorities, we will additionally provide information to inform the conservation status and conservation threats of the reptiles of Oman, with an especial interest on the effectiveness of the protected areas to preserve this unique fauna.

Diversidad, distribución y conservación de los reptiles terrestres de Omán.

Las zonas áridas abarcan una gran parte de la superficie de la Tierra y son claves para entender los patrones de biodiversidad a nivel mundial. A pesar de la creencia de que las zonas áridas tienen una riqueza de especies relativamente baja en comparación con otros biomas, como por ejemplo los bosques tropicales, a menudo están habitadas por una gran cantidad de linajes profundos adaptados a las condiciones áridas. Mientras que la mayor parte de la atención se ha centrado en las zonas áridas de Australia y América del Norte, el Norte de África y en especial Arabia han sido descuidadas en gran medida a pesar de un número creciente de estudios biogeográficos y filogenéticos.

La Península Arábiga comprende una superficie de aproximadamente 3,2 millones de km², donde las condiciones áridas prevalecen y los desiertos tienen una presencia dominante. Su historia geológica y climática es rica y a su vez compleja e incluye numerosos eventos tectónicos, la formación de las montañas y desiertos. Todos estos factores geológicos y climáticos han condicionado la evolución de su biota. A pesar de que los ambientes áridos a menudo se perciben como monótonos, Arabia alberga una gran diversidad de organismos adaptados a sus condiciones extremas, siendo los reptiles uno de sus habitantes más comunes. Como resultado de su ectotermia, los reptiles se ven muy afectados por los cambios climáticos. Por otra parte, son relativamente fáciles de coger y de muestrear para estudios filogenéticos, están ampliamente representados en colecciones y, para muchos grupos, existe información abundante y detallada sobre su taxonomía, ecología y distribución. Como resultado de ello, no sólo constituyen un excelente modelo para los estudios evolutivos, biogeográficos y ecológicos de vertebrados, sino que también son un modelo excelente para la planificación de la conservación en zonas áridas. Durante los últimos 10 años hemos estado trabajando en la sistemática, biodiversidad, biogeografía y evolución de los reptiles de Arabia, con especial atención a los reptiles terrestres de Omán, un país en el que hemos llevado a cabo más de 16 expediciones desde el año 2005, lo que nos ha permitido explorar su geografía en profundidad, incluyendo la mayoría de sus cadenas montañosas e islas. El conocimiento sistemático de la fauna de reptiles de Omán, al que nuestro grupo ha contribuido en gran medida, es, sin lugar a dudas, el más completo de toda Arabia. En esta charla, vamos a utilizar una base de datos sin precedentes que incluye 5359 registros de las 101 especies de reptiles terrestres de Omán. Mediante herramientas geoespaciales vamos a evaluar la calidad de nuestros muestreos, proporcionar mapas de distribución detallados de las especies, e inferir los patrones espaciales de la riqueza de especies y endemismo. Con los conjuntos de datos ambientales vamos a evaluar la preferencia de hábitat de cada especie. Igualmente, vamos a proporcionar información adicional para informar sobre el estado de conservación y amenazas de los reptiles de Omán y vamos a evaluar la eficacia de las áreas protegidas para preservar esta fauna tan excepcional.

O43. Diversity of the maxillary dentition and its evolution in “Colubrid” snakes (Colubridae s.l.) and other Colubroides, according their phylogeny.

Christian Bruna-Azara^{1,2,3}

¹ Instituto de Herpetología, Zoología e Historia Natural Félix de Azara. ² Erpeton Herpetological & Zoological Consulting. G^a Sánchez 1, 2^o I. 50005 Zaragoza, Aragón, España. ³ Sociedad Herpetológica Aragonesa (SHA). Princesa 18, pral. ext. 50004 Zaragoza, Aragón, España. *cbrunaazara@gmail.com

“Colubrid” snakes (Colubridae s.l.) are at least five families, together with Viperidae and Elapidae form the clade Colubroides. Following recent phylogenetic studies (Pyron *et al*, 2013, 2014), we present an overview of the dentition and venomous system of the families and subfamilies of Colubroides. Little is known about the maxillary dentition and its evolution in the Colubridae s.l., but preliminary data provided, located in a phylogenetic context, allow us to infer how could evolve teething.

We discuss the types of teething and concepts in Colubridae s.l.. The term "rear fangs" (back teeth) is generally considered as "synonymous" of opisthoglyphous; its use is wrong because refer to the position of the teeth and not the possession of a groove, typical of the true opisthoglyphous. Typical terms like aglyphous & opisthoglyphous vary depending on the authors, and are inaccurate and a hazard. Ophidiology must review and redefine them, including their types, variety and variations (inragenus, intraspecific, intrapopulation, intersexual, ontogenic, individual...). In many cases the fangs are not so posterior as definitions say. There are at least six types of maxillary dentition (depending on the position of the enlarged teeth); and five types of half-posterior enlarged teeth (depending on size, groove and diastema presence). The presence of the Duvernoy's gland and enlarged teeth is independent. Not enlarged or grooved teeth are needed to inject toxins. A genus (even a species) can be aglyphous and opisthoglyphous.

With the exception of Atractaspidinae, subfamilies of Lamprophiidae and Colubridae can be aglyphous, opisthoglyphous, or both. Lamprophiidae is the most diverse group of basic types of maxillary dentition. Atractaspidinae, have two types of great evolutionary interest, considering *Homoroselaps* proteroglyphous and *Atractaspis* solenoglyphous. Aparallactinae are opisthoglyphous, with one aglyphous species. Colubridae have a variety of types of aglyphous and opisthoglyphous.

Atractaspis have a unique dentition that allows envenomation without opening the mouth, and nailing fangs sliding with lateral movement, causing necrosis and death. Some Colubridae and Atractaspidinae (Lamprophiidae) have caused several deaths and envenomations from mild to severe. Homalopsidae are opisthoglyphous with few bites, no severe. We recommend caution when handling “Colubrids”, however opisthoglyphous are not necessarily dangerous and aglyphous are not necessarily harmless, some can be deadly.

Snake dentition and venom system should be studied deeply in "Colubrids" (including infralabial glands and teeth), comparing the results with what the literature, sometimes contradictory, indicates as true. So we work in this global project of snake dentition, venomous system and its evolution.

Diversidad de la dentición maxilar y su evolución en las culebras (Colubridae s.l.) y otros Colubroides, según su filogenia.

Las culebras (Colubridae s.l.), son al menos cinco familias que junto a Viperidae y Elapidae forman el clado Colubroides. Siguiendo estudios filogenéticos recientes (Pyron *et al.*, 2013, 2014), presentamos una visión global de la dentición y sistema venenoso de las familias y subfamilias de Colubroides. Se conoce poco la dentición maxilar y su evolución en los Colubridae s.l., pero los datos preliminares aportados, situados en un contexto filogenético, permiten inferir cómo ha podido evolucionar la dentición.

Discutimos los tipos de dentición y sus conceptos en Colubridae s.l.. En general se considera el término “rear fangs” (colmillos traseros) como “sinónimo” de opistoglifo; su uso es erróneo por referirse a la posición de los colmillos y no a la posesión de un surco, propio de los verdaderos opistoglifos. Los típicos términos opistoglifo y aglifo varían según autores, son inexactos y representan un peligro. La ofidiología debe revisarlos y redefinirlos, incluyendo sus tipos, variedad y variaciones (intra-genérica, intra-específica, intrapoblacional, intersexual, ontogénica, individual...). En muchos casos los colmillos no están tan retrasados como se dice. Hay al menos seis tipos de dentición (según la posición de los dientes agrandados maxilares); y cinco para los dientes agrandados medio-posteriores (según tamaño, presencia de surco y diastema). La presencia de la glándula de Duvernoy y los dientes agrandados es independiente. No se necesitan dientes agrandados o acanalados para inyectar toxinas. Un género (incluso una especie) puede ser aglifo y opistoglifo.

A excepción de Atractaspidinae, las subfamilias de Colubridae y Lamprophiidae pueden ser aglifas, opistoglifas, o ambas. Lamprophiidae es el grupo con mayor diversidad de tipos básicos de dentición maxilar. Atractaspidinae, posee dos tipos de dentición de gran interés evolutivo, considerándose a *Homoroselaps* de tipo proteroglifo y a *Atractaspis* de tipo solenoglifo. Aparallactinae son opistoglifos, con una especie aglifa. Colubridae presentan gran variedad de tipos de opistoglifos y aglifos.

Atractaspis posee una dentición única que permite envenenar sin abrir la boca, deslizando los colmillos y clavándolos con un movimiento lateral, causando necrosis y la muerte. Algunos Colubridae y Atractaspidinae (Lamprophiidae), han causado varias muertes y envenenamientos de leves a severos. Homalopsidae son opistoglifos con pocos casos de envenenamientos, nunca severos. Recomendamos mucha precaución al manejar culebras, aunque los opistoglifos no son necesariamente peligrosos y los aglifos no son necesariamente inocuos, pudiendo algunos ser mortales.

Se debe estudiar a fondo la dentición y sistema venenoso de todas las especies de culebras (incluyendo las glándulas y dentición), y comparar los resultados con lo que la bibliografía, a veces contradictoria, indica como cierto. Por ello trabajamos en este proyecto global de dentición y sistema venenoso en serpientes y su evolución.

O44. Facultative paedomorphosis in the palmate newt (*Lissotriton helveticus*) and the coexistence of two alternative phenotypes.

Neus Oromi^{1,2*}, Johan Michaux², Mathieu Denoël¹

¹ Laboratory of Fish and Amphibian Ethology, Behavioural Biology Unit, Department of Biology, Ecology and Evolution, FOCUS, University of Liège, 22 Quai van Beneden, 4020 Liège, Belgium. ² Conservation Genetics, Department of Life Sciences, University of Liège, Chemin de la Vallée, 2, 4000 Liège, Belgium. *noromi@ulg.ac.be

In contrast to metamorphosis, paedomorphosis implies the retention of larval traits - such as external gills in reproductive adults. Whereas in some species or populations, the two traits have been fixed, they remained facultative in others. Population genetics studies are therefore important to understand the differentiation between coexisting alternative morphs and the evolution of facultative paedomorphosis in natural populations. We used microsatellite markers in a population of palmate newt (*Lissotriton helveticus*) to determine if there is sexual compatibility between the two phenotypes and if they are part of a single population or whether they show some isolation. The results suggest the absence of inbreeding and a high gene flow between phenotypes that evidence their sexual compatibility and their coexistence in a single population. This sexual compatibility may be an adaptation to local selection pressures that contributes to the persistence of the polyphenism.

Pedomorfosis facultativa en el tritón palmeado (*Lissotriton helveticus*) y la coexistencia de dos fenotipos alternativos.

Al contrario que la metamorfosis, la pedomorfosis implica la retención de ciertos rasgos larvarios – p.ej. la presencia de branquias externas en adultos reproductores -. Mientras que en algunas especies o poblaciones, estas dos condiciones están fijadas, en otras son facultativas. El estudio de la genética de poblaciones es importante para entender la diferenciación entre fenotipos o formas alternativas y la evolución de la pedomorfosis facultativa en las poblaciones naturales. Marcadores microsatélites fueron utilizados en una población de tritón palmeado (*Lissotriton helveticus*) para determinar la posible compatibilidad sexual entre los dos fenotipos y si forman parte de una sola población o por el contrario, muestran indicios de aislamiento. Los resultados sugieren la ausencia de endogamia y un alto flujo genético entre fenotipos que evidencia su compatibilidad sexual y su coexistencia en una misma población. La compatibilidad sexual puede ser una adaptación a las presiones de selección locales que podría contribuir a la persistencia del polimorfismo.

O45. Adapting to newcomer competitors through fast evolution: the relative performance of native *Bufo calamita* in front of invasive *Discoglossus pictus* improves after several generations of coexistence.

Eudald Pujol-Buxó^{1,2*}, Antigoni Kaliontzopoulou³, Gustavo A. Llorente^{1,2}

¹ Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals, Universitat de Barcelona, Barcelona, Spain.

²Institut de Recerca de la Biodiversitat (IRBio), Universitat de Barcelona, Barcelona, Spain. ³ CIBIO Research Centre in Biodiversity and Genetic Resources, InBIO, University of Porto, Campus Agrario de Vairão, Vairão, Portugal.

*eudaldp@hotmail.com

The introduction, establishment and expansion of an invasive species creates a series of previously non-existent competitive interactions. If native competitors are not extinguished, these novel interactions can lead to fast evolutionary changes, both in the native and the invasive species. This means that biological invasions embody a good case for studying the evolution of characters related to interspecific competition. Anuran tadpoles respond behaviorally and morphologically to a wide array of stimuli such as desiccation risk, predation risk, pollutants and competition pressure, and plastic changes have effects on immediate fitness and even mid- and long- term effects after metamorphosis. Here, we examine the behavioral and morphological changes mutually induced by tadpoles of an invasive (*Discoglossus pictus*) and a native anuran (*Bufo calamita*) linked to different combinations of high and low levels of desiccation risk and interspecific competitive pressure. To test possible changes in the competitive interactions among these species along the invasion range, we studied two populations with different evolutionary histories: one very near to the first introduction of the invasive frog (meaning aprox. 100 years of coexistence of invasive and native competitors) and another from the expansion front of the species (less than 3 years of coexistence). As the native competitor is present all along the invasion range of the invasive frog, we hypothesized that outcomes should be more favorable to the invasive species in short-coexisting populations from the expansion front, where the native competitor is naive and the invasive species is not. Interestingly, most of our results (e.g. tadpole size, developmental rates and stability) support this idea. In addition, we found different allometric patterns and morphological plasticity among populations and experimental treatments, making this an interesting system to investigate how local adaptation and competition following an invasion determine the mutual competitive responses of native and invasive species.

O46. Reptile and amphibian allochthonous species and populations in Spain. Proposal for a revision of the regional and national catalogues of endangered and protected species, and the national catalogue of invasive species.

Enrique Ayllón¹, Xavier Santos², Oscar Arribas³, Albert Bertolero⁴, Jaime Bosch^{5,6}, Carlos Cabido⁷, Salvador Carranza⁸, Miguel A. Carretero², Carmen Díaz-Paniagu⁹, Andrés Egea-Serrano¹⁰, Ion Garin-Barrio⁷, Andrés Giménez¹¹, Alberto Gosá⁷

¹ Asociación Herpetológica Española, PO 191, E-28911 Leganés Madrid, Spain. ² CIBIO-InBIO/UP, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, Universidade do Porto. Grupo de Investigación BIODESERTS, Campus Agrário de Vairão, 4485-661 Vairão, Portugal. ³ Avenida Francisco Cambó, 23. 08003 Barcelona. ⁴ Associació Ornitològica Picampall de les Terres de l'Ebre, La Galera 53, 43870, Amposta, Spain. ⁵ Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC. Cl. José Gutiérrez Abascal, 2. 28006 Madrid. ⁶ Centro de Investigación, Seguimiento y Evaluación. Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama. Cta. M-604, Km 27.6. 28740 Rascafría. Madrid. ⁷ Dpto. de Herpetología. Sociedad de Ciencias Aranzadi. Cl. Alto de Zorroaga, 11. 20014 San Sebastián. ⁸ Institute of Evolutionary Biology (CSIC-UPF). Passeig Marítim de la Barceloneta, 37-49. 08003 Barcelona. ⁹ Estación Biológica de Doñana-CSIC. Avda. Américo Vespucio, s/n. 41092 Sevilla. ¹⁰ Departamento de Ciências Biológicas. Universidade Estadual de Santa Cruz. Rodovia Jorge Amado, km 16. 45662-900 Ilhéus. Bahia. Brasil. ¹¹ Dpto. de Biología Aplicada, Área de Ecología. Universidad Miguel Hernández. Avda. de la Universidad, s/n. 03202 Elche, Alicante.*enrique.ayllon@herpetologica.org

During the evolution of life on our planet, natural barriers have contributed to isolate populations and ecosystems contributing to increase biodiversity. However, the emergence and development of different human cultures, and subsequent growth of travel and trade have allowed many species to be able to overcome these barriers, expanding their range, when they have been assisted, intentionally or not, by humans. In Spain there is a lack of regular updates of the catalogs, a necessary exercise for better understanding of the taxonomy and conservation status of our biota. This lack of upgrade implies the use of erroneous management units to make decisions that affect our biodiversity. Similarly, some introduced species that have come to recognize as invasive species because of the impact on native biota, can continue in the catalogs of protected species and often are not included in the catalogs of invasive species. It has conducted a review of the presence in the Spanish Catalogue of Endangered Species (CEEAA) and the List of Wild Species under Special Protection (LESRPE) of the species with doubts being alien. It has also been consulted 15 catalogs and regional lists of threatened species and the Animal Protection Act of Catalonia. From the presence / absence of stocks / non-native species in the abovementioned catalogs, it has come to make a proposal to amend these. The proposal is based on scientific evidence provided by experts on the allochthonous character and / or invasive species. Similarly, it has been consulted the Spanish Catalogue of Invasive Alien Species (CEEEL). In this case it is proposed to include in that list to those populations / species, known its allochthonous character and impact on the regions of introduction, not currently listed in CEEEL. The discussion between the authors has not reached unanimous agreement due to different opinions, although it has reached a minimum consensus position. The criteria used should be clearly discussed in a wider forum such as this conference. This proposal would update the current panorama of introductions in Spain at the national and regional catalogs. Not included in this list are introductions from the pet market that in many cases already appear in the CEEEL.

Especies y poblaciones de anfibios y reptiles alóctonos en España. Propuesta de revisión de los listados y catálogos nacionales y autonómicos de especies amenazadas y protegidas, y del Catálogo Nacional de Especies Invasoras.

Durante la evolución de la vida en nuestro planeta, las barreras naturales han aportado aislamiento a poblaciones y ecosistemas contribuyendo a incrementar la biodiversidad. Sin embargo, la aparición y el desarrollo de las diferentes culturas humanas, y el posterior crecimiento de los viajes y comercio, han permitido que muchas especies hayan podido salvar estas barreras, expandiendo sus áreas de distribución, cuando se han visto asistidas, de manera intencionada o no, por los humanos (SSC, 2000). En España existe una falta de actualizaciones periódicas de sus catálogos, un ejercicio necesario por el mejor conocimiento de la taxonomía y del estado de conservación de nuestra biota. Esta falta de actualización implica la utilización de unidades de gestión erróneas en la toma de decisiones que afecten a nuestra biodiversidad. De modo parecido, algunas especies introducidas que se han llegado a reconocer como especies invasoras debido al impacto sobre la biota nativa, pueden seguir en los catálogos de especies protegidas y a menudo no están recogidas en los catálogos de especies invasoras. Se ha realizado una revisión de la presencia en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA) y en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE) de las especies que presentan dudas de ser alóctonas. Igualmente, se han consultado 15 catálogos y listados regionales de especies amenazadas, y la Ley de Protección de Animales de Cataluña. A partir de la presencia/ausencia de las poblaciones/especies alóctonas en los catálogos anteriormente mencionados, se ha procedido a realizar una propuesta de modificación de estos. Dicha propuesta se basa en evidencias científicas aportadas por los expertos sobre el carácter alóctono y/o invasor de las especies. Igualmente, se ha procedido a consultar el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras (CEEEI). En este caso se propone incluir en dicho listado a aquellas poblaciones/especies que, conocido su carácter alóctono e impacto en las regiones de introducción, no figuran actualmente en el CEEEI. La discusión entre los autores no ha llegado a un acuerdo unánime debido a distintas opiniones, aunque se ha llegado a una postura mínima de consenso. Los criterios a utilizar deberían ser claramente debatidos en un foro más amplio como es este congreso. Esta propuesta actualizaría el panorama vigente de introducciones en España en los catálogos nacional y autonómicos. No se incluyen en este listado introducciones procedentes del mercado de mascotas que en muchos casos ya aparecen en el CEEEI.

O47. Freshwater turtles control in Banyoles Lake and Ter River (Girona, Catalunya).

Carles Feo-Quer^{1*}, Quim Pou-Rovira¹, Teia Puigvert², Miquel Campos¹, Ramon Casadevall¹, Gerard Dalmau¹, Irene Camós¹, Elisabet Arboix¹, Joan Budó³, Enric Capelleres³

¹ Consorci de l'Estany. Pl. dels Estudis, 2. 17820 Banyoles, España. ² Consorci del Ter ³ Centre de Reproducció de Tortugues de l'Albera. *cfeo@consorcidelestany.org

Banyoles Lake is a 112 ha natural lake located in the lower basin of the Ter River, which is covered by large reservoirs that crosses the province of Girona. Since 2005 they have been carried exotic freshwater turtle captures with the aim of reducing the presence of invasive species, especially *Trachemys scripta*, and for the purpose of initiating a project to recover populations of native freshwater turtles, so far in critical condition. The project Improvement of habitats and species of the Natura 2000 network in Banyoles: a demonstration project (LIFE08NAT/E/000078) with a duration of four years began in January 2010. During this project removals of exotic freshwater turtles were performed in Banyoles Lake. A reinforcement with 130 individuals of European pond turtle (*Emys orbicularis*) bred in captivity was also performed. Catches were made by basking traps and different kinds of nets and traps. In 2015 another project "Conservation of river fauna of European interest in the Natura 2000 network of the basins of the Ter, Fluvià and Muga rivers", known by the acronym LIFE Potamo Fauna (LIFE12NAT/ES/001091) started. It's a project for the recovery and long-term preservation of several endangered species of river fauna of European interest, including the European pond turtle. This project is applying the same turtle catch protocol, expanding the zone of action from Banyoles Lake to the Ter River. We will present the results obtained so far in relation to the control of exotic and native turtles in the period 2005-2016. In Banyoles Lake, we have captured more than 650 exotic species, mostly in the period 2010-2013. In the Ter River more than 200 individuals were removed. 7 different taxon have been captured from the genera *Trachemys*, *Graptemys*, *Pseudemys* and *Chrysemys*. The annual catch per unit effort of exotic species in the lake of Banyoles has declined significantly, causing a great impact on *Trachemys scripta* population. In turn, we have caught specimens of *Emys orbicularis* and *Mauremys leprosa*, which allow an assessment of the population's status and the success of population reinforcements (survival, and growth estimates). The results also show the impact of environmental information campaigns to prevent the release of more alien freshwater turtles.

Control de galápagos del Lago de Banyoles y el río Ter (Girona, Catalunya).

El "Estany de Banyoles" es un lago natural de 112 ha cuyas aguas vierten en la cuenca medio-baja del río Ter, un río regulado por grandes embalses que cruza las comarcas de Girona. Desde 2005 se han realizado capturas de galápagos exóticos con la voluntad de reducir la presencia de estas especies, especialmente *Trachemys scripta*, y con el propósito de iniciar un proyecto de recuperación de las poblaciones de galápagos autóctonos, hasta el momento en estado crítico. En enero de 2010 se inició el proyecto "Mejora de los hábitats y especies de la Red Natura 2000 en Banyoles", un proyecto demostrativo (LIFE08 NAT/E/000078) con una duración de 4 años, durante el cual se realizaron actuaciones de descaste de las poblaciones de galápagos exóticos en el lago de Banyoles y se realizó un refuerzo poblacional con 130 ejemplares de galápago europeo (*Emys orbicularis*) criados en cautividad. Las capturas se realizaron con trampas de insolación, nasas, trampas con cebo, redes i salabres. En 2015 se inició otro proyecto "Conservación de fauna fluvial de interés europeo en la red Natura 2000 de las cuencas de los

ríos Ter, Fluvià y Muga", conocido con el acrónimo LIFE Potamo Fauna (LIFE12NAT/ES/001091), un proyecto destinado a la recuperación y conservación a largo plazo de varias especies amenazadas de fauna fluvial de interés europeo, entre ellas el galápago europeo. En este proyecto se está aplicando el mismo protocolo de capturas de galápagos, extendiendo la zona de actuación del lago de Banyoles al río Ter. Se presentan los resultados obtenidos hasta el momento en relación al control de galápagos exóticos y autóctonos en el período 2005-2016. En el lago de Banyoles se han capturado más de 650 ejemplares exóticos, la mayoría en el período 2010-2013. En el río Ter ya son más de 200 las capturas. Hasta el momento se han capturado ejemplares de 7 taxones distintos de los géneros *Trachemys*, *Graptemys*, *Pseudemys* y *Chrysemys*. Las capturas anuales por unidad de esfuerzo de exóticas en el lago de Banyoles, han disminuido significativamente, causando un gran impacto sobre la población de *Trachemys scripta*. A su vez se han capturado ejemplares de *Emys orbicularis* y *Mauremys leprosa*, que permiten realizar una valoración del estado de las poblaciones y del éxito de los refuerzos poblacionales (supervivencia, estimaciones y crecimiento). Los resultados también demuestran el impacto de las campañas de divulgación ambiental para evitar la suelta de nuevos ejemplares.

O48. Presence of Microhylidae in the Upper Eocene of Europe.

David Buckley¹, Íñigo Martínez-Solano², Borja Sanchiz^{3*}

¹ Dpto. Biodiversidad y Biología Evolutiva, Museo Nacional de Ciencias Naturales MNCN-CSIC, C/José Gutiérrez Abascal 2, 28006 Madrid, España. ² Departamento de Ecología de Humedales, Estación Biológica de Doñana EBD-CSIC, C/Américo Vespucio, s/n, 41092 Sevilla, España. ³ Dpto. de Paleobiología. Museo Nacional de Ciencias Naturales MNCN-CSIC, C/José Gutiérrez Abascal 2, 28006 Madrid, España. *mcb105@mncn.csic.es

We have identified fossil remains that can be ascribed to the anuran family Microhylidae in the upper Eocene of France. Several levels at the classical site of Escamps, in the Quercy Phosphorites Formation have yielded disarticulated remains of several body regions (presacral vertebrae, sacrum, scapula, humerus, radioulna, ilium, tibiofibula). The Escamps site is dated on the Priabonian (upper Eocene), in the Headonian continental biozone ELMA MP19, with an estimated age of 33.90-37.20 Ma. This fossil site predates the massive faunistic arrival of Asian immigrants in the event known as Stehlin's faunal turnover or "Grande Coupure", which biogeographically corresponds to the connection between the European archipelago and Asia. Assignment of fossil remains at the family level appears reliable, since microhylids share morphological features allowing distinction from other European anuran, fossil or extant, and we compared the available material with 130 species representative of 41 anuran families and subfamilies. However, the high number of species and diversity of microhylids and the lack of international reference osteological collections preclude a more precise taxonomic assignment. The material is however remarkably similar to extant *Gastrophryne* (Gastrophryninae), a group known from the Lower Miocene of North America.

Presencia de Microhylidae en el Eoceno superior de Europa.

Se han identificado restos fósiles atribuibles a la familia de anuros Microhylidae en el Eoceno superior de Francia. Varios niveles del clásico yacimiento de Escamps, en la zona de las fosforitas de Quercy, han proporcionado restos desarticulados de varias regiones corporales (vértebras presacras, sacro, escápula, húmero, radioulna, ílion, tibiofíbula). Escamps está datado en el Priaboniense (Eoceno superior), en la biozona continental Headoniense ELMA MP19, y cabe asignarle 33.90-37.20 Ma. Este yacimiento es anterior a la masiva entrada de inmigrantes asiáticos conocida como ruptura faunística de Stehlin o "Grande Coupure", que biogeográficamente corresponde a la conexión entre el archipiélago europeo y Asia. La identificación familiar parece fiable, siendo los microhílidos de morfología muy diferente a cualquier otro anuro europeo conocido, fósil o actual, y habiendo sido comparados con 130 especies, pertenecientes a 41 familias o subfamilias de anuros. Sin embargo, el gran número y diversidad de microhílidos, y la escasez internacional de colecciones osteológicas de comparación, impide una atribución taxonómica más precisa. Los restos recolectados son sin embargo extraordinariamente similares a la actual *Gastrophryne* (Gastrophryninae), grupo conocido ya en el Mioceno inferior norteamericano.

O49. Relative importance of introduced fish and spatial environmental drivers in amphibian occurrence of Pyrenean high mountain lakes.

Alexandre Miró^{1*}, Marc Ventura¹

¹Centre d'Estudis Avançats de Blanes (CEAB-CSIC). Accés a la Cala Sant Francesc, 14. 17300 Blanes.
*alexestanys@gmail.com

Introduced fish have been reported as a major worldwide threat for amphibian communities in high mountain lakes and ponds. However, the interaction of introduced fish with spatial environmental patterns at the scale of the mountain range has not previously been studied.

We surveyed 1736 lakes and ponds from whole Pyrenees between 2008 and 2014, for amphibian occurrence, fish presence, and environmental variables. We regressed the data from each lake and pond with the occurrence of the five amphibian species which were sufficiently frequent, using generalized additive models (GAM). We then investigated the existence of spatial patterns comparing the western and eastern regions of the mountain range for all six of the amphibian species found as well as the environmental variables.

Fish presence was significant for four of the five amphibian species modelled and the most explanative factor for one of them. Geographical location was significant for three species, but the most explanative for two of them. Five of the six amphibian species studied were more frequent in the western than in the eastern region. Moreover, the western region had fewer sites with introduced fish, a higher proportion of sites with predation refuges, a higher conductivity, lower duration of ice-cover, more vegetated shores and higher macroinvertebrate richness.

Although introduced fish had a high impact locally, western-eastern patterns of some environmental variables were the main drivers of amphibian communities at range scale. Therefore, the most successful amphibian conservation policy should be designed at range scale, ignoring political boundaries, and including spatial environmental patterns and management of fish stocks.

Importancia relativa de los peces introducidos y los controladores ambientales espaciales de ocurrencia de los anfibios de los lagos de alta montaña del Pirineo.

Los peces introducidos han sido descritos como una amenaza importante a nivel mundial para las comunidades de anfibios en lagos y estanques de alta montaña. Sin embargo, la interacción de los peces introducidos con los patrones espaciales ambientales a escala de macizo montañoso no ha sido previamente estudiada.

Entre 2008 y 2014 se censaron los anfibios de 1736 lagos y estanques de alta montaña esparcidos por todo el Pirineo, así como la presencia de peces y diferentes variables ambientales descriptivas del hábitat. Se analizó la ocurrencia de anfibios con respecto a las características el hábitat mediante modelos aditivos generalizados (GAM). Luego se investigó la existencia de patrones espaciales comparando las regiones occidental y oriental de la cordillera, tanto para de las seis especies de anfibios encontradas, como para las variables ambientales.

La presencia de peces introducidos fue significativa para cuatro de las cinco especies de anfibios modeladas y el factor más explicativo para uno de ellos. La ubicación geográfica del lago fue

significativa para tres especies, siendo la más explicativa para dos de ellas. Cinco de las seis especies de anfibios estudiadas fueron más frecuentes en la región oeste que en la este. Por otra parte, la región oeste tuvo un menor número de localidades con peces introducidos, una mayor proporción de localidades con refugios de depredación, una conductividad mayor, menor duración de la cubierta de hielo, orillas con más vegetación y una mayor riqueza de macroinvertebrados.

Aunque la presencia de peces exóticos tuvo un alto impacto a nivel local, los patrones occidental-oriental de algunas variables ambientales explicaron en gran parte la composición de la comunidad de anfibios. Esto pone de relieve que las políticas de conservación de anfibios en los Pirineos podrían ser más exitosas si se diseñaran a escala de macizo, ignorando los límites fronterizos y incluyendo criterios sobre patrones espaciales ambientales y la gestión de las introducciones de peces.

O50. The fall of a symbol? A high predation rate by the introduced Horseshoe Whip Snake *Hemorrhois hippocrepis* paints a bleak future for the endemic Ibiza Wall Lizard *Podarcis pityusensis*.

Arlo Hinckley^{1*}, Elba Montes^{2*}, Enrique Ayllón³, Juan M. Pleguezuelos^{4,5}

¹ Estación Biológica de Doñana (EBD-CSIC), Conservation and Evolutionary Genetics Group, Avda. Américo Vespucio s/n, Sevilla 41092, Spain. ² Dept. Zoología, Fac. Ciencias Biológicas, Univ Valencia, c/. Dr. Moliner 50 Burjassot E-46100 Valencia, Spain. ³ Asociación Herpetológica Española, PO 191, E-28911 Leganés Madrid, Spain. ⁴ Dep Zoología, Fac Ciencias, Univ Granada, E-18071 Granada, Spain. *elbamontesv@gmail.com

Invasive species currently account for a major threat to global biodiversity, and island ecosystems are among the most vulnerable, because of the frequency and success of species introductions on islands. Within Mediterranean islands, reptiles are frequently introduced species, but are also among the most threatened because of these introductions. The Balearic archipelago is a good example of this, since only two of its current 16 species of reptiles are native. Thirteen years ago, the snake *Hemorrhois hippocrepis* was introduced by cargo in Ibiza island, and it is in expansion. Individuals obtained from an early eradication campaign showed a fast expression of phenotypic plasticity, and acquired larger sizes than those of the source population, probably due to a high prey availability and predator scarcity. The species is thriving at the expense of a small variety of native and non-native prey, but the predation pressure on the endemic *Podarcis pityusensis*, the only native reptile in the island, is very high, as this lizard represents 56% of the prey in frequency, which might threaten its survival on the long term. Our results on the feeding ecology of the snake are of sufficient concern to justify the maintenance of actions to eradicate this invader.

La caída de un símbolo? Una alta tasa de depredación por parte de la introducida culebra de herradura, *Hemorrhois hippocrepis* augura un futuro sombrío para la endémica lagartija endémica de Ibiza *Podarcis pityusensis*.

Las especies invasoras representan actualmente una gran amenaza para la biodiversidad global, y los ecosistemas de islas se encuentran entre los más vulnerables, debido a la frecuencia y el éxito de la introducción de especies en las islas. Dentro de las islas del Mediterráneo, los reptiles son especies que se introducen con frecuencia, pero también se encuentran entre los más amenazados a causa de estas introducciones. El archipiélago Balear es un buen ejemplo de esto, ya que sólo dos de sus actuales 16 especies de reptiles son nativas. Hace trece años, la serpiente *Hemorrhois hippocrepis* fue introducida transportada en cargamento en la isla de Ibiza, y está en expansión. Los individuos obtenidos a partir de una campaña de erradicación temprana mostraron una expresión rápida de la plasticidad fenotípica, y adquirieron tamaños más grandes que las de la población de origen, probablemente debido a una alta disponibilidad de presas y la escasez de depredadores. La especie está prosperando a costa de una pequeña variedad de presas nativas y no nativas, pero la presión de depredación en la endémica *Podarcis pityusensis*, el único reptil nativo en la isla, es muy alta, ya que esta lagartija representa el 56% de las presas en frecuencia, lo que podría poner en peligro su supervivencia a largo plazo. Nuestros resultados sobre la ecología trófica de la serpiente son de suficiente interés para justificar el mantenimiento de las medidas para erradicar este invasor.

O51. Alien reptiles on Mediterranean: patterns and forecast.

Iolanda Silva-Rocha^{1,2,3*}, Salvi Daniele¹, Miguel A. Carretero MA¹ and Gentile F. Ficetola³

¹ CIBIO/InBIO, Research Centre in Biodiversity and Genetic Resources, Associated Laboratory, Universidade do Porto, Vairão. ² FCUP, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Porto. ³ LECA, Laboratoire d'Écologie Alpine, Université Grenoble-Alpes, Grenoble. *irocha@cibio.up.pt

The Mediterranean basin has a long history of human-biota interactions which makes difficult to disentangle native from non-native species. Hence, it is a good model to study biological invasions at different temporal scales. Beyond the academic interest biological invasions represent a conservation threat, reptiles being among the most introduced vertebrates and, simultaneously, some native species are also greatly threatened. At a geographic scale, islands are especially vulnerable to introduction of non-native species. Therefore, assessing and forecasting reptile invasions on Mediterranean islands is needed to guide to conservation measures. Here, we present a biogeographical analysis on reptiles within Mediterranean islands with three main aims: 1) to identify the species with the highest probability to be non-native; 2) to assess the most important factors for their introduction and establishment, while accounting for natural colonization processes; and 3) to identify which islands are the most prone to be invaded. We gathered a database with information on 90 reptiles' distribution and their native status over 900 islands as well as human activities, land use and geographical features. Data were analysed using Generalized Additive Mixed Models, which allow analysing non-normal data while taking into account non-independent variables. Preliminary results suggest that human settlements, a diet that includes plant material and close distance to native range will increase the probability of colonization by aliens. Our results allow provide an explicit framework of invasion risk by species and area for the region, which can be applied for management policies.

Répteis alóctonos no Mediterrâneo: padrões e previsões.

A bacia Mediterrânica tem uma longa história de interações entre o ser humano e a biodiversidade, o que por torna difícil a distinção de espécies nativas de não nativas. Por essa razão, o Mediterrâneo é um bom modelo para estudo de invasões biológicas a nível espacial e temporal. Para além do interesse académico, o fenómeno das invasões representa um problema de conservação, estando os répteis entre os vertebrados mais introduzidos e, simultaneamente, algumas espécies estão também entre as mais ameaçadas. As ilhas são especialmente vulneráveis a este fenómeno. Por estes motivos, torna-se necessário avaliar e prever as invasões de répteis nas Ilhas do Mediterrâneo, de forma a orientar medidas de conservação. Este trabalho reflete uma análise biogeográfica dos répteis nas Ilhas do Mediterrâneo, e tem como principais objetivos: 1) identificar as espécies com maior probabilidade de serem não-nativas; 2) avaliar quais os fatores mais relevantes para a sua introdução e estabelecimento, tendo em conta os processos naturais de colonização; 3) identificar quais as ilhas que estão mais vulneráveis às invasões. Uma base de dados com informação sobre a distribuição de 90 espécies de répteis e o seu estado nativo/não-nativo nas mais de 900 ilhas, bem como informação sobre actividades humanas, uso dos terrenos e características geográficas. Os dados foram analisados recorrendo a modelos mistos aditivos generalizados (GAMM), já que permite analisar dados não-normais e permite ter em conta variáveis não-independentes. Resultados preliminares sugerem que os fatores que aumentam a probabilidade de colonização por espécies introduzidas são população humana, a dieta incluir material vegetal e a distância à área nativa. Os nossos resultados fornecem uma indicação sobre o risco de invasão por espécie e área, podendo ser aplicado em medidas de gestão.

O52. Cutaneous bacterial communities of the fire salamander.

Eugenia Sanchez^{1*}, Molly C. Bletz¹, Laura Duntsch¹, Sabin Bhuj², Robert Geffers², Michael Jarek², Anja B. Dohrmann³, Christoph C. Tebbe³, Sebastian Steinfartz¹, Miguel Vences¹

¹ Zoological Institute, Technische Universität Braunschweig, Mendelssohnstr. 4, 38106 Braunschweig, Germany. ² Department of Genome Analytics, Helmholtz Centre for Infection Research, Braunschweig, Germany. ³ Thünen Institute of Biodiversity, Bundesallee 50, 38116 Braunschweig, Germany. *eu.sanisa@gmail.com

Amphibian skin provides a habitat for bacterial communities in its mucus. Understanding the structure and function of this "mucosome" in the European fire salamander (*Salamandra salamandra*) is critical in the context of novel emerging pathogenic diseases. We compare the cutaneous bacterial communities of this species using amplicon-based sequencing of the 16S rRNA V4 region. Across 290 samples, over 4,000 OTUs were identified, four of them consistently present in all samples. Larvae and post-metamorphs exhibited distinct cutaneous microbial communities. In adults, the parotoid gland surface had a community structure different from the head, dorsum, flanks and ventral side. Larvae in streams had higher phylogenetic diversity than pond larvae. Their bacterial community structure also differed; species of Burkholderiaceae, Comamonadaceae, Methylophilaceae and Sphingomonadaceae were more abundant in pond larvae, possibly related to differences in factors like desiccation and decomposition rate in this environment. The observed differences in the cutaneous bacterial community among stages, body parts and habitats of fire salamanders suggest that both host and external factors shape these microbiota, and we hypothesize that the variation in cutaneous bacterial communities might contribute to variation in pathogen susceptibility among individual salamanders.

Comunidades bacterianas cutáneas de la salamandra común.

La mucosa de la piel de los anfibios proporciona un hábitat para comunidades bacterianas. Comprender la estructura y función de este "mucosoma" en la salamandra común (*Salamandra salamandra*) es crítico en el contexto de nuevas enfermedades patógenas emergentes. Se compararon las comunidades bacterianas cutáneas de esta especie usando secuenciación de amplicones de la región V4 del ARNr 16S. En las 290 muestras se identificaron más de 4.000 OTUs, cuatro de ellos consistentemente presentes en todas las muestras. Las larvas y post-metamorfos exhibieron comunidades microbianas cutáneas distintas. En los adultos, las comunidades en la superficie de las glándulas paratoideas presentaron una estructura diferente de la cabeza, el dorso, los flancos y el vientre. Las larvas de arroyos tuvieron una diversidad filogenética más elevada que las larvas de charcas. Sus comunidades bacterianas también se diferenciaron; especies de Burkholderiaceae, Comamonadaceae, Methylophilaceae y Sphingomonadaceae fueron más abundantes en las larvas de charcas, posiblemente debido a diferencias en factores como la desecación y la tasa de descomposición en este ambiente. Las diferencias observadas en las comunidades bacterianas cutáneas entre los estadios del desarrollo, partes del cuerpo y hábitats de la salamandra común sugieren que tanto factores del huésped como factores externos a este dan forma a este microbiota, y se plantea la hipótesis de que la variación en las comunidades bacterianas cutáneas puede contribuir a una variación en la susceptibilidad a patógenos entre individuos.

O53. Cambios en la distribución y composición de la herpetofauna ibérica durante los últimos 40.000 años: una visión desde el registro fósil.

Josep Francesc Bisbal-Chinesta^{1,2*}, Hugues-Alexandre Blain^{1,2}

¹ IPHES (Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social), C/Marcel·lí Domingo s/n (Edifici W3), Campus Sescelades, 43007, Tarragona, Spain. *Email: ² Àrea de Prehistòria, Universitat Rovira i Virgili (URV), Avinguda de Catalunya 35, E-43002 Tarragona, Spain. *jbisbal@iphes.cat,

Los anfibios y reptiles han demostrado ser altamente sensibles a los cambios climáticos en la medida en que son muy susceptibles a las alteraciones de temperatura. Su ectotermia y sus diferentes requisitos reproductivos los hacen muy dependientes de factores externos, a diferencia de los mamíferos y las aves endotérmicas. En el Cuaternario, el cambio climático asociado con las diferentes glaciaciones y los posteriores interglaciares cálidos han tenido un gran impacto en la distribución de la herpetofauna en Europa.

En este trabajo se presenta una aproximación al registro fósil de la herpetofauna ibérica desde el MIS 3 al Holoceno, basándose en la síntesis de los estudios publicados en los últimos años. Las diferentes asociaciones fósiles documentadas nos permiten establecer dos grandes regiones bióticas durante el Pleistoceno final, con límites mal definidos entre los dos grupos, debido a la ausencia de yacimientos estudiados en las zonas intermedias. La primera región biótica está situada en el centro y sur de la Península Ibérica, con especies termófilas como los taxones más representativo de su registro herpetológico. La segunda región biótica está formada por la fachada atlántica, cantábrica y la zona noreste Ibérica, dominada por especies higrófilas y / o especies eurosiberianas, con la ausencia significativa de taxones típicamente mediterráneos.

Los principales cambios biogeográficos se detectan a partir del final del Último Máximo Glacial (ca. 18.000 B.P.), con la consiguiente mejora del clima: las especies termófilas y generalistas mediterráneas expanden su área de distribución hacia el norte a través de la existencia de corredores naturales, tales como el Valle del Ebro y la costa atlántica. Paralelamente, nuevas especies entran al norte de Iberia desde Europa Central/Occidental a través de los Pirineos. La introducción y expansión de especies desde el norte de África, posiblemente por el ser humano y datadas de tiempos relativamente recientes según los estudios moleculares, son los últimos movimientos significativos del Holoceno antiguo.

O54. Captive breeding protocol of European pond turtle (*Emys orbicularis*) in the Albera Tortoise Breeding Centre. 20 years of experience.

Joan Budó*, E. Capalleras, Xavier Capalleras

Centre de Reproducció de Tortugues de l'Albera. 17780 Garriguella. Catalunya. *crt@tortugues.cat

CRT de l'Albera is a facility dedicated to the breeding of native turtle and tortoises of Catalunya, with conservationist purpose, since 1994.

In 1996 the Centre hosted the last 10 individuals (8 females 2 males) of European pond turtle known in the area of the Ter river mouth (Girona). In 2010 another group of 11 individuals from another population of Girona did increase the breeding group. Both groups correspond to the *orbicularis* subspecies (Haplotype IIa)

Since then they have been breeding in captivity, dedicating all the hatchlings to reintroduction projects in different natural protected areas of Girona.

This communication explains the details of success in the management of individuals born in captivity (type of food, space conditions, temperatures, conditions during hibernation ...) until their release into the wild.

Protocolo de cría en cautividad del galápago europeo (*Emys orbicularis*) en el Centre de Reproducció de Tortugues de l'Albera. 20 años de experiencia.

EL CRT de l'Albera es una instalación dedicada a la cría en cautividad de las tortugas autóctonas de Catalunya con finalidad conservacionista, desde el año 1994.

En el año 1996 ingresaron en el Centro los últimos 10 ejemplares (8 hembras i 2 machos) de galápago europeo que se conocían en la zona de la desembocadura del río Ter (Girona). En el año 2010 otro grupo de 11 ejemplares procedentes de otra población de Girona hicieron aumentar el grupo reproductor. Ambos grupos corresponden a la subespecie *orbicularis* (Haplotype IIa).

Desde entonces se han reproducido en cautividad destinando todas la crías a ser reintroducidas en diferentes espacios naturales protegidos de Girona.

La presente comunicación explica los detalles del éxito en el manejo de los ejemplares nacidos en cautividad (topología de la alimentación, condiciones de espacio, temperaturas, condiciones durante la hibernación...) hasta su liberación en el medio natural.

O55. Phenotypic plasticity and personality in the behaviour of larval anuran amphibians.

Berta Capellà*, Eudald Pujol-Buxó, Gustavo A. Llorente

Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals. IRBIO. Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona. Avda Diagonal 643, 08028 Barcelona. *bcapellamarzo@gmail.com

Amphibians are known to be a group with a high phenotypic plasticity during larval development period, allowing them to adjust to the environmental unpredictability. When they detect predation risk cues (especially chemical cues), larval amphibians typically respond with morphological and behavioral changes that are specific to predator type. Specifically, larval anurans exposed to odonate predators respond by a decrease of the activity level and an increase of the tail fins width. Despite these general behavioral patterns, there are a lot of evidences showing that there exist substantial behavioral differences among individual conspecifics, which are consistent over time and across different situations and contexts. These behavioral phenotypes are typically called "personalities", and there is a growing research field that suggests that this within-population variation affect key ecological and evolutionary processes. The present study aims to verify the existence of personalities in larval individuals of a Mediterranean anuran, *Pelodytes punctatus*, and analyze if these individual differences are affected when animals detect chemical cues signaling the presence of predators *Anax* sp. (odonate nymphs). To assay tadpole's behavior an open field test was designed and 3 variables were measured: exploration, distance traveled and average distance to a predation risk area. Each tadpole was tested at the beginning of the development, and then individually raised in tanks with or without predators (control treatment) to induce a phenotypic response. After 3 weeks, behavior was tested again to evaluate its consistency. Results show that the activity level and exploration were not affected on predator treatment tadpoles, despite that morphological changes were induced showing that the predation risk was detected. Moreover, exploration and activity level were significantly consistent across the initial and final individual behavior tests, providing evidence of typical personality traits in *P. punctatus* tadpoles.

Plasticidad fenotípica y personalidad en el comportamiento de larvas de anfibios anuros.

Los anfibios son un grupo con una elevada plasticidad fenotípica durante el periodo de desarrollo larvario, lo cual les permite adaptarse a la impredecibilidad ambiental. Cuando detectan señales de riesgo de depredación (especialmente señales químicas), las larvas típicamente responden con cambios morfológicos y de comportamiento específicos para el tipo de depredador. En concreto, las larvas de los anuros responden disminuyendo el nivel de actividad y aumentando la anchura de las aletas de la cola cuando se exponen a depredadores odonatos. A pesar de estos patrones generales de comportamiento, numerosas evidencias muestran la existencia de diferencias de comportamiento entre individuos conspecíficos, las cuales son consistentes a lo largo del tiempo y entre diferentes situaciones y contextos. Estos fenotipos de comportamiento son conocidos típicamente como "personalidades", y existen evidencias de que afectan a procesos ecológicos y evolutivos clave. El presente estudio pretende comprobar la existencia de personalidad en individuos larvarios de un anuro mediterráneo, *Pelodytes punctatus*, y analizar si estos comportamientos se ven afectados por la presencia de depredadores *Anax* sp. (larvas de odonato). Para testar el comportamiento de los renacuajos se diseñó una prueba de campo abierto y se midieron 3 variables: exploración, distancia recorrida y distancia media a una zona

con riesgo de depredación. Cada renacuajo fue testado al inicio de su desarrollo, y después fue estabulado individualmente en un tanque con o sin presencia de depredador (tratamiento control). Pasadas 3 semanas se volvió a testar el comportamiento para evaluar su consistencia. Los resultados muestran que el nivel de actividad y la exploración no se vieron afectados en los renacuajos del tratamiento con depredador, aunque se habían producido cambios morfológicos que ponían en evidencia que habían detectado el riesgo de depredación. Por otro lado, la exploración y el nivel de actividad eran significativamente consistentes entre las pruebas individuales de comportamiento iniciales y finales, poniendo de manifiesto la existencia de rasgos de personalidad típicos en los renacuajos de *P. punctatus*.

O56. Not so asexual after all. Reproductive interaction between sympatric parthenogenetic and bisexual rock lizards from the Caucasus.

Miguel A. Carretero^{1*}, Enrique García-Muñoz^{1,2,3}, Elena Argaña⁴, Claudia Corti⁵, Marine Arakelyan⁶, Neftalí Sillero⁴, D. James Harris¹, Roger K. Butlin⁷, Susana Freitas^{1,7}

¹CIBIO Research Centre in Biodiversity and Genetic Resources, InBIO, Universidade do Porto, Campus Agrário de Vairão, Rua Padre Armando Quintas, Nº 7. 4485-661 Vairão, Vila do Conde, Portugal. ²CESAM, Centro de Estudos de Ambiente o do Mar, Universidade de Aveiro, Campus Universitário de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal. ³Departamento de Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología, University of Jaén Campus de Las Lagunillas, s/n, 23071 Jaén, Spain. ⁴CICGE Centro de Investigação em Ciências Geo-Espaciais, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FCUP), Observatório Astronómico Prof. Manuel de Barros, Alameda do Monte da Virgem, 4430-146, Vila Nova de Gaia, Portugal. ⁵Museo di Storia Naturale dell'Università di Firenze, Sezione di Zoologia "La Specola", Via Romana 17, 50125 Firenze, Italia. ⁶Yerevan State University, Alek Manoogian, 1, Yerevan 0025, Armenia. ⁷Department of Animal and Plant Sciences, The University of Sheffield, Sheffield S10 2TN, United Kingdom. * carretero@cibio.up.pt

Some Caucasian rock lizards of the genus *Darevskia* resulting from hybridization between members of different species groups are known to reproduce parthenogenetically. Although these all-female parthenogens may locally outcompete bisexual species, they also occur in syntopy with them. In those cases reproduction between bisexual and parthenogenetic *Darevskia* have been reported based on morphology and karyology (2n, 3n, 4n). However, intensity of such reproductive interaction and impact on genetic structure is still unknown. In a mixed *Darevskia* community from Kuchak (Armenia) constituted by two parthenogens (*D. armeniaca* and *D. unisexualis*), one bisexual species (*D. valentini*) and their putative backcrosses, we quantified mating through the inspection of female copulation marks and inferred hybridization and ploidy through microsatellite analysis. A total of 114 females and 23 males were randomly collected, photographed and inspected for inguinal marks. Lizard size (SVL) was measured and female marks ranked from 0 (no scars) to 3 (= 3 scars). Individuals were genotyped from tissue samples using a battery of 12 microsatellites. All female types displayed copulation marks with high frequencies (61% in *D. armeniaca*; 80% in *D. valentini*; 64% in the backcrosses). In the most abundant *D. armeniaca*, the prevalence and intensity of copulation marks increased with size, just as expected for normal female lacertids. Microsatellite results not only allowed reliable identification of every individual, including triploid backcrosses, but also suggested that triploid lizards may have limited fertility. Combined morphological and genetic inference suggests that, in this site, interspecific mating and hybridization between parthenogens and bisexual species are common but that introgression is restricted according to a trend for postmating reproductive isolation. Evolutionary consequences in terms of reticulate evolution in this group are discussed.

No tan asexuales después de todo. Interacción reproductiva entre lagartijas roqueras del Caucaso partenogenéticas y bisexuales en simpatria.

Es bien conocido que algunas lagartijas roqueras del Caucaso del género *Darevskia*, provenientes de la hibridación entre miembros de diferentes grupos de especies, se reproducen partenogenéticamente. Aunque estos partenógenos (sólo hembras) puede llegar a excluir localmente a las especies bisexuales, también puede coexistir en sintopía. En tales casos la morfología y cariología (2n, 3n, 4n) han sugerido que existe reproducción entre *Darevskia* bisexuales y partenogenéticas. Sin embargo, se desconoce la intensidad de dicha interacción, así

como su impacto en la estructura genética. En una comunidad mixta de *Darevskia* en Kuchak (Armenia) constituida por dos partenógenos (*D. armeniaca* and *D. unisexualis*), una especie bisexual (*D. valentini*) y sus aparentes retrocruces, cuantificamos el apareamiento mediante la inspección de marcas de cópula en las hembras e inferimos la hibridación y ploidía analizando sus microsateélites. Se capturaron aleatoriamente un total de 114 hembras y 23 machos, se tomaron fotografías e inspeccionaron sus marcas inguinales. Se midió la talla (LCC) y categorizó el número de marcas de 0 (ninguna marca) a 3 (≥ 3 marcas). Se genotiparon muestras de los ejemplares con una batería de 12 microsateélites. Todos los tipos de hembras presentaron cicatrices de cópula con frecuencias elevadas (61% en *D. armeniaca*; 80% en *D. valentini*; 64% en los retrocruces). En la más abundante *D. armeniaca*, la prevalencia e intensidad de las marcas se incrementaron con la talla, tal o como sucede las hembras de lacértidos no partenogénicos. Los resultados de los microsateélites permitieron no sólo la determinación fiable de cada individuo, retrocruces incluidos, sino también indicaron que la fertilidad de las lagartijas triploides es limitada. La combinación de evidencias morfológicas y genéticas sugiere que, en esta localidad, los apareamientos interespecíficos y la hibridación en partenógenos y especies bisexuales son comunes pero que la introgresión es restringida siguiendo una tendencia al aislamiento reproductivo postcopulatorio. Se discuten las consecuencias evolutivas en el contexto de la evolución reticular del grupo.

O57. The herpetofauna monitoring program in the Biosphere Reserve of Menorca.

F. de Pablo Pons^{1*}, J. Méndez², A. Bertolero³, J. Gonzalez⁴, V. Pérez-Mellado⁵

Departamento de Medio Ambiente y Reserva de Biosfera. Consell Insular de Menorca. ² Societat Ornitològica de Menorca. Apartado de correos 07720, Es Castell (Menorca). ³ Associació Ornitològica Picampall de les Terres de l'Ebre, C/La Galera, 53, 43870 Amposta, España. ⁴ Sociedad Herpetológica Valenciana. Apartado de Correos 99; 46210 Pincanya (Valencia). ⁵ Departamento de Biología, Parasitología, Ecología, Edafología y Química Agrícola. Universidad de Salamanca. *felix.depablo@cime.es

The Menorca Biosphere Reserve is a figure created by the UNESCO to conciliate and promote the development of the island's natural environment, aiming to apply the concept of sustainable development. Menorca was declared as a Biosphere Reserve in 1993, and it is located in the centre of the occidental Mediterranean Sea.

UNESCO's directives establish that a biosphere reserve must combine the following three functions: (a) conservation: to ensure protection of natural landscapes, ecosystems, species and natural genetic variation; (b) development: under which it is pursued that the biosphere areas are used as models of sustainable development; (c) logistical support: under which it is pursued that the biosphere reserves are used to promote investigation, observation, education and training projects.

Natural systems are not static. Their dynamism entail changes and modifications from very early stages, both due to natural processes as well as anthropic influences. Consequently, all spaces where the environment, and the intrinsic use of that space by humankind, require a precise management, generally an active one. To better understand the behaviour of the natural systems on which studies are taken upon and their long-term trends, it is important to undertake correct evaluations, which means to rate the effects of the management actions that are being applied. To do so, it is essential to deal with objective and quantitative information about the space and on the behaviour of the studied ecosystems. In this context, monitoring and evaluation systems are key factors to obtain enough information to evaluate the efficiency of the management actions applied on each region.

During 2015, the Menorca Biosphere Reserve started a Biodiversity Monitoring Program which main goal is to provide the best possible information about the island's biodiversity and its temporal variations as a tool to improve the effectiveness of handling decisions. Inside this program a specific section is established on herpetology. Inside the Biosphere Reserve there are two amphibian species (the Mediterranean tree frog and the Balearic green toad) and eleven reptile species (three lizards, three snakes, two geckos, a specie of ground tortoise and two of aquatic tortoises, one of them invasive). In the monitoring program the action is taken upon both amphibian species, the Mediterranean tortoise, the European pond turtle and the Balearic lizard. For the development of the monitoring program, a particular protocol on each specie has been created, which establishes that an annual control is undertaken to determine the species abundance and distribution, and also obtain their temporal variations.

El Programa de Seguimiento de la herpetofauna en la Reserva de Biosfera de Menorca.

La Reserva de la Biosfera es una figura creada por la UNESCO con el objetivo de conciliar el desarrollo con la conservación del medio natural, intentando dar sentido al concepto de desarrollo sostenible. La isla de Menorca fue declarada Reserva de la Biosfera en el año 1993, y se encuentra situada en el centro del Mediterráneo occidental.

Las directrices de la UNESCO establecen que las reservas de biosfera, deben combinar las siguientes tres funciones: (a) función de conservación: en virtud de la cual, se protege los paisajes, los ecosistemas, las especies y la variación genética; (b) función de desarrollo: en virtud de la cual, se busca que las áreas de biosfera sean usadas como modelos de desarrollo sustentable; (c) función de apoyo logístico: en virtud de la cual, se busca que las reservas de biosfera sean usadas para prestar apoyo a proyectos de investigación, observación, educación y entrenamiento.

Los sistemas naturales no son estáticos, su dinamismo implica cambios y modificaciones desde un nivel inicial, tanto debido a procesos naturales como por influencias antrópicas. En este sentido, todo espacio donde se relacionan medio ambiente y un uso del espacio, exige una gestión, generalmente activa. Para poder conocer el comportamiento de los sistemas naturales que se están manejando y sus tendencias a largo plazo, es clave llevar a cabo una evaluación, es decir, valorar los efectos de las prácticas de gestión que se están realizando. Para ello es imprescindible disponer de información objetiva y cuantitativa sobre el espacio y sobre el comportamiento de los ecosistemas. En este contexto, los sistemas de seguimiento son claves para adquirir la información necesaria para evaluar la eficacia de la gestión desarrollada en los territorios.

Durante el año 2015, la Reserva de Biosfera de Menorca inició un Programa de Seguimiento de Biodiversidad cuyo objetivo principal es disponer de la mejor información posible sobre la biodiversidad y sus variaciones temporales como herramienta para mejorar la eficacia en las decisiones de manejo. Dentro de este programa se establece un apartado específico para la herpetología.

En la Reserva hay 2 especies de anfibios (la ranita meridional y el sapo balear) y 11 especies de reptiles (3 lagartijas, 3 serpientes, 2 salamanquesas, una tortuga de tierra y dos tortugas de agua, una de ellas invasora). En el programa de seguimiento se ha incorporado el seguimiento de las dos especies de anfibios, la tortuga mediterránea, el galápago europeo y la lagartija balear. Para el desarrollo del programa de seguimiento se ha elaborado un protocolo particular para cada especie que es controlada anualmente para determinar su abundancia, distribución y obtener sus variaciones temporales.

O58. Mitigating accidental amphibian and reptile deaths in arid environments by restricting access to cisterns: an effective technique.

Soumia Fahd^{1*}, Luis García-Cardenete^{2,3}, Jesús Caro^{2,4}, Mónica Feriche², María T. Pérez-García⁵, Xavier Santos⁶, Marisa Sicilia⁷, Juan M. Pleguezuelos²

¹ Département de Biologie, Faculté des Sciences de Tétouan, Université Abdelmalek Essaâdi, Tétouan, Morocco. ² Departamento de Zoología, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada, E-18071 Granada, Spain. ³ Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Junta de Andalucía. ⁴ Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos (IREC) (CSIC-UCLM-JCCM) Ronda de Toledo, 13005 Ciudad Real, Spain. ⁵ Avda. España, 18300 Loja, Granada, Spain. ⁶ CIBIO-InBIO/UP, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, Universidade do Porto. Grupo de Investigación BIODESERTS, Campus Agrário de Vairão, 4485-661 Vairão, Portugal. ⁷ Gestión de la Investigación - Proyectos Europeos, Universidad de Castilla la Mancha, Vicerrectorado de Investigación y Política Científica, Pza. Universidad, 2. Edifi. José Prat. 02071, Albacete, Spain. *soumiafahd@yahoo.fr

One of the major threats to biodiversity is the development of infrastructures. The impacts that they produce and associated mitigations are becoming a focus of research in conservation. In north-western Sahara, water cisterns are increasingly spreading for watering livestock. These infrastructures attract desert fauna and have an indiscriminate capacity to trap vertebrates from surrounding areas. It is estimated that close to half a million of individuals pertaining at least to 39 amphibian and reptile (herps) species and are annually trapped and died in water cisterns within an area of 115 000 km². In this catastrophic scenario, we have assessed a method for reducing the impact of water cisterns as death trap for herps.

We managed 36 cisterns by fencing the entrances in three different areas of north-western Sahara. These water cisterns and the same number of non-managed (control) cisterns were surveyed two-four times, from November 2014 to May 2016. The objective was to assess the efficacy of our mitigation measure by comparing the number of species and of individuals of trapped herps between managed and control cisterns.

We counted 96 herps pertaining to 16 species trapped within control cisterns, and 32 herps (one third) pertaining to 10 species trapped within managed ones. As a whole, control cisterns trapped herps more frequently than the managed ones (36.6% vs 16.6%). In a multivariate approach the best model explaining the number of species and of individuals of herps trapped within cisterns included as predictor only the management condition and fencing water cisterns slits reduced the impact of water cisterns on herps. Herps trapped in control water cisterns showed larger body size (as measured by head width) than herps trapped in managed water cisterns, and were of higher conservation concern. Moreover, local shepherds are amenable to this mitigation measure, because it contributes to the quality of the stored water.

We concluded that in arid environments fencing slits of water cisterns by wire mesh is an effective mitigation measure for reducing mortality of herps (and that of numerous mammals and birds).

Mitigación de la muerte accidental de anfibios y reptiles en ambientes áridos restringiendo el acceso a los aljibes: una técnica efectiva.

Una de las mayores amenazas para la biodiversidad es el desarrollo de infraestructuras. El impacto que producen y las medidas de mitigación asociadas están convirtiéndose en un foco en la investigación para la conservación. En el noroeste del Sahara, los aljibes para abrevar ganado se están expandiendo de forma imparable. Estas infraestructuras atraen fauna desértica y tienen

una capacidad indiscriminada para atrapar los vertebrados de las zonas circundantes. Se estima que casi medio millón de individuos de anfibios y reptiles (herpetos), pertenecientes al menos a 39 especies, anualmente quedan atrapados y mueren en los aljibes de un área de 115 000 km². En este escenario catastrófico, hemos evaluado un método para reducir el impacto de los aljibes como trampas mortales para los herpetos.

En tres diferentes localidades del noroeste del Sahara manejamos 36 aljibes mediante el vallado de las entradas. Estos aljibes y el mismo número de aljibes no manejados (control) fueron muestreados entre dos y cuatro veces, desde noviembre de 2014 hasta mayo de 2016. El objetivo era evaluar la eficacia de esta medida de mitigación mediante la comparación del número de especies y de individuos de herpetos atrapados en aljibes manejados y control.

En conjunto, contamos 96 herpetos pertenecientes a 16 especies atrapados dentro de aljibes control, y 32 herpetos (un tercio) pertenecientes a 10 especies atrapados dentro de aljibes manejados. Los aljibes control atraparon herpetos más frecuentemente que los manejados (36,6% vs 16,6%). En un análisis multivariante, los mejores modelos que explicaban el número de especies y de individuos de herpetos atrapados dentro de los aljibes, incluían como variable predictora solo la condición de manejo, y este manejo (el vallado de los orificios) redujo el impacto de los aljibes en los herpetos. Los herpetos atrapados en los aljibes control eran de mayor tamaño corporal (medido a partir de la anchura de la cabeza) que los herpetos atrapados en aljibes manejados, y de mayor vulnerabilidad a la extinción. Además, los pastores locales fueron receptivos a esta medida de mitigación, porque también contribuía positivamente a la calidad del agua almacenada.

Concluimos que en ambientes áridos el vallado de los orificios de los aljibes mediante malla metálica es una medida efectiva en la mitigación de la mortalidad de herpetos (y de numerosos mamíferos y aves).

O59. Shifts in Perez frogs' skin microbiome can be related with environmental metal pollution and frogs gender.

Emanuele Fasola^{1*}, Isabel Lopes¹, Diogo Neves Proença², Paula Vasconcelos Morais²

¹ Department of Biology and CESAM, University of Aveiro, Aveiro, Portugal. ²Department of Life Sciences and CEMUC, University of Coimbra, Coimbra, Portugal. *emanuele.fasola@ua.pt

Several microorganisms live in association with vertebrates, and among them amphibians. Most of those microbes are beneficial for their host, but some can be pathogenic. Some bacteria can produce substances able to protect amphibians from pathogens. In our work, we assessed the influence of metal contamination in the diversity of the skin microbiome of Perez's frogs, *Pelophylax perezii*. Swabs from male and female frogs' skin were collected at populations inhabiting metal polluted and non-polluted sites. All bacterial strains showing different colony morphology were isolated in a total of 170 strains. Frogs from a reference site gave a mean of 16 strains, while a mean of 8 strains were obtained from frogs of the contaminated site. The DNA of each strain was extracted and the 16S rRNA genes were sequenced. All of the 170 isolated strains were tested for the ability to growth against 3 acid mine drainage (AMD) concentrations (25%, 50% and 75%) plus in a control medium. Members of the Classes *Alphaproteobacteria*, *Betaproteobacteria*, *Gammaproteobacteria*, *Actinobacteria* and *Bacilli* were identified in frog's microbiome by cultivation methods. The most abundant families in the non-polluted site were *Comamonadaceae*, *Microbacteriaceae*, *Moraxellaceae* and *Pseudomonadaceae*, while in the polluted site were *Enterobacteriaceae* and *Staphylococcaceae*. Microbiome diversity was slightly higher for reference sites (Shannon index, $H_{cont.}=2,6$ compared with $H_{ref.}=2,9$). Strains belonging to the families *Alcaligenaceae* and *Caulobacteraceae* were only detected in frogs from contaminated sites. We identified a core group from Perez's frogs microbiome, independently of the conditions; comprising the genera *Acinetobacter*, *Bacillus*, *Lactococcus*, *Microbacterium*, *Pseudomonas*, and *Stenotrophomonas*. The RDA analysis support a distinction of the microbial community based on two factors: contamination of the sampling site, and the gender of the frog. Statistical analysis revealed a significant inhibitory effect of AMD on all bacterial isolates when the strains were exposed to 75% (v/v) of AMD. No significant difference in sensitivity to AMD was detected between strains coming from polluted or pristine sites. Nonetheless, we identified the strains of the genera *Erwinia*, *Phyllobacterium*, *Serratia*, and *Stenotrophomonas* as better resistant to AMD. In conclusion, the frogs microbial community differed by the presence or absence of environmental contamination and according to the frogs' gender, even within the same population. The metal contamination may alter the microbial community of frogs. Thus, in order to explore frogs microbiome, it is not sufficient to analyze it solely on the basis of samples taken from pristine sites. Furthermore, we also show how the microbial community was different in males and females of the Perez's frog. This is a novelty that needs to be investigated and confirmed for other species.

Influencia do género e poluição por metais no microbioma da pele de rãs (*Pelophylax*).

Vários microorganismos vivem em associação com vertebrados, de entre os quais os anfíbios. A maioria desses micróbios são benéficos para o seu hospedeiro mas alguns podem ser patogénicos. Algumas bactérias podem produzir substâncias capazes de proteger os anfíbios de patogénicos. Neste trabalho avaliou-se a influência da contaminação por metais na diversidade da microbiota da pele da rãs de Perez, *Pelophylax perezii*. Amostras de microbioma de pele

foram coletadas com cotonetes, em populações que habitam locais poluídos por metais (Cont) e não poluídos (Ref). Todas as estirpes bacterianas que mostraram a morfologia de colônias diferentes foram isoladas, num total de 170 estirpes. O DNA de cada uma dessas estirpes foi extraído e os genes de rRNA 16S foram sequenciados. Todas as 170 estirpes foram testadas para a capacidade de crescimento contra o efluente vindo das áreas poluídas (AMD). com as seguintes concentrações de efluente: 25%, 50% e 75%. Membros das classes *Alphaproteobacteria*, *Betaproteobacteria*, *Gammaproteobacteria* e *Actinobacteria* foram identificados no microbioma por métodos de cultivo. As famílias mais abundantes no sítio Ref. foram *Comamonadaceae*, *Microbacteriaceae*, *Moraxellaceae* e *Pseudomonadaceae*, enquanto no local Cont. foram *Enterobacteriaceae* e *Staphylococcaceae*. A diversidade foi ligeiramente maior para sítios de referência (índice de Shannon, Hcont. = 2,6 em comparação com Href. = 2,9). Estirpes pertencentes às famílias *Alcaligenaceae* e *Caulobacteraceae* só foram detectadas em rãs provenientes de sítios contaminados. Os autores identificaram um grupo central do microbioma, independentemente das condições de amostragem; compreendendo os gêneros: *Acinetobacter*, *Bacillus*, *Lactococcus*, *Microbacterium*, *Pseudomonas*, e *Stenotrophomonas*. A análise RDA apoia uma distinção da comunidade microbiana baseada em dois fatores: a contaminação do local de amostragem e o sexo das rãs. A análise estatística revelou um efeito inibitório significativo do AMD em todos os isolados bacterianos quando as estirpes foram expostas a 75% (v/v) do AMD. Não houve diferença significativa na sensibilidade ao AMD entre estirpes provenientes de locais Ref. ou Cont. No entanto, foram identificadas as estirpes dos gêneros *Erwinia*, *Phyllobacterium*, *Serratia* e *Stenotrophomonas* como mais resistentes ao AMD. Em conclusão, a comunidade microbiana da pele as rãs difere pela presença ou ausência de contaminação ambiental e de acordo com o sexo das rãs, mesmo dentro da mesma população. A contaminação por metais pode alterar a comunidade microbiana das rãs. Assim, a fim de explorar o microbioma, não é suficiente analisá-lo exclusivamente com base em amostras colhidas a partir de locais de referência. Foi ainda demonstrado que a comunidade microbiana é diferente em machos e fêmeas de rãs de Perez. Esta importante descoberta que necessita de ser investigada e confirmada por outras espécies.

O60. Global-scale diversification of follicular glands for chemical communication in squamates.

Roberto García-Roa^{1,2*}, Manuel Jara¹, Simon Baeckens³, Pilar López¹, Raoul Van Damme³, José Martín¹, Daniel Pincheira-Donoso²

¹ Department of Evolutionary Ecology, National Museum of Natural Sciences – Spanish Research Council (MNCN-CSIC), José Gutiérrez Abascal, 2, 28006, Madrid, Spain. ² Laboratory of Evolutionary Ecology of Adaptations, School of Life Sciences, University of Lincoln, Joseph Banks Laboratories, Brayford Campus, Lincoln LN6 7DL, United Kingdom ³ Department of Biology, Laboratory of Functional Morphology, University of Antwerp, Universiteitsplein 1, 2610 Wilrijk, Belgium. *r.garcia-roa@mncn.csic.es

Animal communication is shaped by the simultaneous effect that natural and sexual selection exert on signals employed for sexual, social and ecological interactions. Research on animal communication has traditionally focused on visual and acoustic signals, while chemical communication remains largely more overlooked. We investigated the patterns, directions and evolutionary rates of diversification in the number of follicular glands responsible for the secretion of chemosignals across the squamate tree of life based on information collected from scientific publications and specimens examined by the authors. We collated a global-scale dataset covering 7,905 squamates species from 92.72% of described families hitherto. We also tested for global patterns in both the number and location of these glands. Only in 13.62% of analyzed species the presence of pores has been reported. Gekkota, Iguania and Lacertoidea are the subclades with the largest number of species with pores. These lineages contained 27.5%, 31.5% and 39.2%, respectively, of all squamate species with confirmed presence of pores. Dibamidae (1 species, 0.09%) and Scincoidea (18 species, 1.7%) had far fewer species with pores. Our analyses revealed that the average numbers of pores differed significantly among lineages. The mean number of pores also differed significantly depending on the anatomical location. In addition, our analyses revealed that evolutionary patterns in the number of signaling glands vary across Squamata lineages. Both overall and lineage-specific macro-evolutionary analyses retained the Ornstein-Uhlenbeck model as the best-fitting model, suggesting that pore numbers are under stabilizing selection. Our results show that these glands have evolved and have been lost repeatedly and simultaneously in multiples lineages across the squamate evolutionary history, with a prominent degree of overlapping across species observed on the 'gland morphospace'. Our study offers the first truly global-scale investigation of the evolution of these highly important glands in squamates.

Diversificación a escala global de las glándulas foliculares para la comunicación química en escamosos.

La comunicación animal se configura a través del efecto simultáneo que la selección natural y sexual que ejercen sobre las señales utilizadas en las interacciones sexuales, sociales y ecológicas. La investigación sobre la comunicación animal se ha centrado tradicionalmente en las señales visuales y acústicas, mientras que la comunicación química se ha mantenido tradicionalmente en un segundo plano. En este trabajo investigamos los patrones, las direcciones y las tasas de evolución en la diversificación del número de glándulas foliculares responsables de la secreción de señales químicas en el clado Squamata. El estudio se basa en un conjunto de datos generados a partir de publicaciones científicas y especímenes examinados por los autores. Así, se recopiló finalmente un conjunto de datos a escala global que cubre 7.905

especies de escamosos, pertenecientes al 92.72% de familias descritas en la actualidad. Además, testamos la existencia de patrones globales tanto en el número y la ubicación de estas glándulas. Sólo en el 13,62% de las especies analizadas se confirmó la presencia de poros. Gekkota, Iguania y Lacertoidea son los subclados con mayor número de especies con poros. Estos linajes aglutinaron el 27,5%, 31,5% y 39,2%, respectivamente, del total de especies de escamosos con presencia confirmada de los poros. En Dibamidae (1 especie, 0,1%) y Scincoidea (18 especies, 1,7%) se confirmó la escasa presencia de poros. Nuestros análisis revelaron que la media de poros difirió significativamente entre los linajes. El número medio de poros también difirió significativamente dependiendo de la localización anatómica. Además, nuestros análisis revelaron que los patrones evolutivos en el número de glándulas de señalización varían en los diferentes linajes de Squamata. Los análisis macroevolutivos ofrecieron el modelo de Ornstein-Uhlenbeck como el más ajustado al tipo de evolución seguida por el número de poros en Squamata. Esto sugeriría que el número de poros diversificó en base a una selección estabilizadora. Nuestros resultados muestran que estas glándulas han evolucionado en diferentes direcciones, perdiéndose en varias ocasiones y de forma simultánea en múltiples linajes a través de la historia evolutiva de escamosos, con un grado importante de superposición en el 'morfoespacio' de estas glándulas. Nuestro estudio ofrece la primera investigación a gran escala de la evolución de estas importantes glándulas en escamosos.

O61. Do parasites causally affect the structural-based coloration of *Gallotia galloti*? An experiment with free-ranging lizards.

Juan Antonio Hernández-Agüero^{1*}, Rodrigo Megía-Palma²

¹ Universidad de La Laguna. ² Museo de Ciencias Naturales-CSIC. Departamento de Ecología Evolutiva. Grupo para el estudio de la Ecología del Parasitismo. *juanantoniohernandezaguero@gmail.com

As sexual selection theory predicts, sexual ornaments reflect the infection status of the individuals in relation to the presence of parasites. Correlational studies in lizards showed multiple relationships between parasites and coloration. However, the causal effect of parasites on the expression of lizard coloration was not proved. Using one antimalarial drug, we experimentally treated 36 male *Gallotia galloti* (Squamata: Lacertidae) against haematic protozoa. Combining both spectrophotometric techniques and photographs, we measured UV-based color patches at the beginning and the end of the breeding season in order to assess the effect of parasites on the sexual ornamentation of these lizards. Both pigment- (UV-yellow) and structural-based (UV-blue) coloration significantly changed with the medication. We present the first experimental study that tests the effect of the parasites on structural-based ornaments in lizards.

¿Pueden afectar causalmente los parásitos a la ornamentación estructural de *Gallotia galloti*? Un experimento con lagartos en libertad.

La teoría de la selección sexual predice que los ornamentos sexuales reflejan el estado de infección de los individuos. Algunos estudios correlacionales con lagartos muestran relación entre la coloración y la presencia de parásitos. Sin embargo, el efecto causal de los parásitos sobre la ornamentación no está probado. En este estudio, medicamos con un fármaco antimalárico a 36 machos de *Gallotia galloti* (Squamata: Lacertidae) infectados con parásitos. Hemos combinado tanto técnicas espectrofotométricas como fotografía para cuantificar la coloración en dos momentos de la temporada reproductiva y testar así el efecto de la infección sobre la ornamentación. Tanto la coloración basada en pigmentos (UV-amarilla) como la estructural (UV-azul) cambiaron significativamente con el tratamiento. Presentamos el primer estudio experimental que testa el efecto de los parásitos sobre los ornamentos estructurales en lagartos.

O62. Intraspecific function and diversity of lipids from femoral glands in Galápagos marine iguana populations.

Alejandro Ibáñez^{1*}, Stefan Schulz², Markus Menke², Sebastian Steinfartz¹

¹Technische Universität Braunschweig, Division of Evolutionary Biology, Zoological Institute, Mendelssohnstr. 4, 38106 Braunschweig, Germany. ² Technische Universität Braunschweig, Institute of Organic Chemistry, Hagenring 30, 38106 Braunschweig, Germany. *alexibanez@mncn.csic.es

Among the most important organs involved in lizard chemical communication are femoral glands, which produce and release waxy secretions that are a mixture of proteins and lipids. Despite the increasing interest in the chemical ecology of lizards, there are no studies on one of the most emblematic species of reptiles in the world: the Galápagos marine iguana (*Amblyrhynchus cristatus*). In this study we performed an intensive sampling among all major islands of the Galápagos and screening for the lipids that are in femoral gland secretions. For the first time, we describe the lipophilic fraction from femoral secretions of marine iguanas. Femoral secretions were composed by several carboxylic acids and sterols. Chemical profiles were compared among all islands and we found different chemical composition depending on the island of origin. Although chemical composition did not mirror the genetic clusters, certain carboxylic acids were lacked in some populations. In parallel, we also conducted behavioural observations in order to test whether male dominance is signalled by the lipids of femoral secretions. Males in better body condition and of higher dominance status possessed gland secretions rich in C20-unsaturated fatty acids. This study is the first focusing on chemical ecology of Galápagos iguanas. Our results suggest that lipophilic compounds are involved in marine iguana communication but their role in the ongoing speciation process seems not so clear, pointing out the complexity and uniqueness of this system.

Diversidad y función intraespecífica de los lípidos de las glándulas femorales en distintas poblaciones de iguanas marinas de Galápagos.

Entre los órganos más importantes que intervienen en la comunicación química de los lagartos están las glándulas femorales, que producen y liberan secreciones cerosas que son una mezcla de proteínas y lípidos. A pesar del creciente interés en la ecología química de los lagartos, no existen estudios sobre una de las especies de reptiles mundialmente más emblemáticas: la iguana marina de Galápagos (*Amblyrhynchus cristatus*). En este estudio se realizó un muestreo intensivo en las principales islas de las Galápagos y se identificaron los lípidos que se encuentran en las secreciones de las glándulas femorales. Por primera vez, se describe la fracción lipofílica de las secreciones femorales de iguanas marinas. Las secreciones femorales están compuestas por varios ácidos carboxílicos y esteroides. Los perfiles químicos se compararon entre todas las islas y nos encontramos una composición química diferente dependiendo de la isla de origen. Aunque la composición química no refleja los distintos grupos genéticos, ciertos ácidos carboxílicos están ausentes en algunas poblaciones. En paralelo, también llevamos a cabo un estudio de comportamiento con el fin de comprobar la posible función de los lípidos de las glándulas femorales en los procesos de señalización intraespecífica. Los machos en mejor condición corporal y de mayor estatus de dominancia poseían secreciones glandulares ricas en ácidos grasos insaturados C20. Este estudio es el primero que se centra en la ecología química de las iguanas marinas de Galápagos. Nuestros resultados sugieren que los compuestos lipofílicos están involucrados en la comunicación de las iguanas marina, pero su papel en el proceso de especiación en curso no parece tan claro, poniendo en evidencia la complejidad y singularidad de este sistema.

O63. Does the island rule drive the differentiation of wall lizards in the Atlantic Islands of Galicia?

Antigoni Kaliontzopoulou^{1*}, Guillermo Velo-Antón¹

¹ CIBIO Research Centre in Biodiversity and Genetic Resources, InBIO, Universidade do Porto. Campus Agrário de Vairão, Rua Padre Armando Quintas Nº 7, 4485-661 Vairão, Vila do Conde, Portugal. *antigoni@cibio.up.pt

Insular ecosystems constitute natural laboratories where to study the ecological, social and stochastic factors that drive the evolution of genetic and phenotypic diversification. Due to their geographic isolation and their simplified ecological structure, insular populations tend to exhibit particular traits, commonly known as the island rule. For small-bodied organisms, like lizards, this often includes larger body size and differences in body shape compared to continental counterparts, reduced genetic diversity due to founder effects, and high rates of phenotypic evolution. Here we investigated morphological and genetic variation across populations of *Podarcis guadarramae* from the Atlantic land-bridge islands of Galicia, which all emerged simultaneously after the Last Maximum Glacial to explore the potential contribution of adaptive mechanisms and stochastic processes in shaping differences from the mainland and differentiation across islands. We studied adult individuals from ten insular (five islands and five islets) and six mainland populations. To investigate morphological patterns, we measured total body size (SVL) and head dimensions, and used geometric morphometrics to quantify dorsal and lateral head shape. To describe genetic variation we combined published and newly sequenced data on mtDNA.

Our results show that insular populations are morphologically differentiated from mainland ones, but also exhibit extensive variation among them. A marked latitudinal gradient in body size was observed across archipelagos, where lizards from the small islets were the largest. This also resulted in marked differences in head shape: lizards from the mainland and large islands were flatter, while those from small islets had more robust heads. Morphological divergence among islands was much higher than that observed among mainland populations, and matched the levels of variation observed across different species of the Iberian and North African clade of *Podarcis*. By contrast, genetic differentiation was low, evidencing the recent isolation of the studied insular populations. All together, these results indicate a rapid morphological differentiation across insular populations of *P. guadarramae*, which might be driven by a combination of drift processes (enhanced by low effective population sizes in the islet populations), and adaptive responses to particular environmental conditions. The marked differentiation of the northern islets match the predictions of the island rule regarding body size, and highlight the potential for fast phenotypic evolution in insular systems, which results in levels of morphological divergence across genetically uniform populations that are in the same scale as those observed across species that diverged at least 10MYA.

Explica el síndrome insular la diferenciación de la lagartija lusitana en las Islas Atlánticas de Galicia?

Los sistemas insulares constituyen laboratorios naturales para el estudio de los factores ecológicos, sociales y estocásticos que determinan la diversificación genética y morfológica. Debido a su aislamiento geográfico y su estructura ecológica simplificada, las poblaciones insulares tienden a exhibir rasgos particulares, conocidos como síndrome insular. En vertebrados

de pequeño tamaño, como las lagartijas, las poblaciones insulares suelen mostrar una mayor talla corporal y una forma diferenciada, una menor diversidad genética debido al efecto fundador, y una tasa de evolución fenotípica más elevada. Para explorar la posible contribución de mecanismos adaptativos y procesos estocásticos en islas investigamos la variación morfológica y genética de *Podarcis gadarramae* en las islas Atlánticas de Galicia, originadas simultáneamente después del Último Máximo Glacial. Analizamos individuos adultos de diez poblaciones insulares (cinco islas y cinco islotes) y seis continentales. Para investigar los patrones morfológicos, incorporamos el tamaño corporal (LCC) y las dimensiones de la cabeza, y utilizamos análisis de morfometría geométrica para cuantificar la forma dorsal y lateral de las cabezas. Para describir la variación genética, analizamos secuenciadas publicadas y nuevas de ADN mitocondrial.

Nuestros resultados indican que las poblaciones insulares son morfológicamente diferentes de las continentales, mostrando también una extensa variación entre ellas. Observamos un marcado gradiente latitudinal en tamaño corporal, siendo las lagartijas de los pequeños islotes de mayor tamaño. También observamos marcadas diferencias en la forma de la cabeza: las lagartijas continentales son más planas, mientras que las de los pequeños islotes tienen cabezas más robustas. La divergencia morfológica entre islas es mucho mayor que entre poblaciones continentales, comparables a los niveles existentes entre especies de *Podarcis*. Por el contrario, la diferenciación genética entre poblaciones es muy baja, corroborando su reciente aislamiento. Estos resultados sugieren una rápida diferenciación morfológica entre poblaciones insulares de *P. gadarramae*, la cual se puede deber a una combinación de procesos de deriva (reforzada por el reducido efectivo poblacional de los islotes), y adaptación a las condiciones insulares. La acentuada diferenciación morfológica en estas islas recientes (comparable a la de especies separadas hace por lo menos 10 millones de años), junto con la reducida diferenciación genética observada, corrobora el síndrome insular y la rápida evolución fenotípica en ecosistemas insulares.

O64. The key to success: Spermatheca, the evolutionary trait to persist to fragmentation processes.

R.C. Rodríguez-Caro^{1*}, E. Graciá^{1,3}, A. Sanz-Aguilar¹, F. Botella¹, J.D. Anadón², T. Wiegand³, A. Gimenez¹

¹ Ecology Area, Dept. Applied Biology, Miguel Hernández Univ. – Av. de la Universidad, Torreblanca, 03202, Elche, Spain. ² Dept. of Biology, Queens College, City Univ. of New York, 65-30 Kissena Blvd, Flushing, NY 11367, USA. ³ Dept. of Ecological Modeling, UFZ–Helmholtz Centre for Environmental Research, D-04301 Leipzig, Germany. *r.rodriguez@umh.es

One of the most striking traits of reproductive strategies is the use of spermatheca. This organ appears in the female reproductive tracts of several reptiles' species (i.e. tortoises, crocodiles or snakes) and lets them receive and store sperm. According to previous works, terrestrial tortoises can store sperm for at least 3 years. The ecological role of this organ is unknown and in consequence, its importance for population viability is misunderstood.

The aim of this work is to characterize the role of the spermatheca in the viability of spur-thighed tortoise populations with different densities and degree of habitat fragmentation. For doing so, we developed a spatially explicit individual-based model which includes demographic and dispersal processes. Simulations were parametrized with field data and from a bibliographic review. We simulated population dynamics of spur-thighed tortoise for 200 years in 3x3 km habitats on a 10x10m resolution. We use three levels of initial density representing real populations (very low, low and medium; 0.05, 0.1, 0.2 tortoise/ha., respectively) and two kind of landscapes (fragmented and no fragmented). We did all the simulation twice, including and excluding the spermatheca as a reproductive strategy. Our results showed that population viability had a strong relation with the capability of store sperm for years. All simulations without spermatheca were extinguished when densities were very low and low, and even when were medium in fragmented landscapes. On the other hand very low densities resulted inviable in fragmented landscapes, regardless of the consideration or not of the spermatheca. These results not only point out the relevance of spermatheca as a evolutionary trait, but also reveals that the organ displays an important role supporting the viability of some populations threatened by one of the biggest problems of the current context of global change, habitat loss and fragmentation.

La clave del éxito: La espermateca, un rasgo evolutivo para persistir ante procesos de fragmentación.

Uno de los rasgos más llamativos dentro de las estrategias reproductivas es el uso de espermateca. Este órgano permite a las hembras de algunas especies de reptiles (tortugas, cocodrilos o serpientes entre otros) almacenar el esperma de los machos tras la cópula para reproducirse en el futuro. Las tortugas de tierra pueden almacenarlo al menos 3 años. Se trata de un órgano cuyo papel ecológico es bastante desconocido y es difícil determinar su importancia en la viabilidad de las poblaciones.

En este trabajo analizamos el papel de la espermateca en la viabilidad de poblaciones de tortuga mora con diferentes densidades y evaluamos su papel específico ante escenarios de fragmentación del hábitat. Para ello, hemos desarrollado un modelo basado en el individuo parametrizado con información demográfica y de movimiento obtenida a partir de datos de campo y de revisión bibliográfica. Simulamos la dinámica de una población de tortuga mora

durante 200 años incluyendo o no la espermateca como estrategia reproductiva en mapas de 3x3km con una resolución de 10x10m. Utilizamos 3 valores de densidad inicial obtenidos de poblaciones reales (muy baja, baja y media: 0.05, 0.1, 0.2 tortugas/ha, respectivamente) y aplicamos dos tipos de paisajes (fragmentados y no fragmentados). Los resultados indican que la viabilidad poblacional está fuertemente condicionada por la capacidad de almacenar el esperma durante varios años. Todas las poblaciones simulaciones que no incluyeron espermateca se extinguen cuando las densidades son muy bajas o bajas y en paisajes fragmentados incluso con densidades medias. Por otro lado, también los paisajes fragmentados en poblaciones de muy baja densidad producen la extinción de las poblaciones, independientemente de la presencia o no de la espermateca. Estos resultados parecen señalar que la espermateca no es solo una de las claves del éxito de uno de los grupos taxonómicos más antiguos del planeta, sino que es un órgano clave para sobrevivir ante uno de los procesos clave del cambio global, la fragmentación y la pérdida del hábitat.

O65. Pathologic findings analysis in the breeding program of Elm (*Proterus anguinus*) in caves of Moulis (France).

Albert Martínez-Silvestre^{1*}, Olivier Guillaume², Roser Velarde³, María Álamo¹, Adrián Melero¹

¹ CRARC. Centre de Recuperació d'Amfibis i Rèptils de Catalunya. 08783 Masquefa, Spain. ² CNRS - Station d'Ecologie Théorique et Expérimentale, 09200 Moulis, France. ³ Servei d'Ecopatologia de Fauna Salvatge. Departament de Medicina i Cirurgia Animal. Facultat de Veterinària. Universitat Autònoma de Barcelona. Bellaterra, Spain. *albertmarsil@outlook.com

The founders of the breeding colony came from piuka caves (Slovenia) around 1952. These animals were installed in the caves of Moulis (Ariège France) in artificial ponds filled with water at 11.5 ° C pumped from underground rivers. Since then, the animals are fed weekly with larvae Chironomidae, and occasionally complemented with small crustaceans. Since 1955 they have documented about 150 egg-laying with more than 4500 eggs in total. Hatching success is low, with 36%. Survival increases with age (98.4% in adults), which has allowed to confirm ages of 68 years and make longevity estimates of more than 100 years.

Occasionally eggs analyses have been made for discard the presence of *Saprolegnia* sp. Sometimes protozoan parasites have been detected. There are no symptoms before the death of the animals and only behavioral changes are observed. Sometimes filamentous proliferations are observed in the skin or dermic brown spots.

Normally no changes were observed in the internal structures and definitive diagnosis is by histopathological study. The analyzed animals highlight a liver pigmentation; despite they are almost albino animals. The presence of various degrees of hepatic melanosis is already described in cave amphibians, including Proteus. The differential diagnosis of dark spots skin in Urodela includes melanomas (neoplastic proliferation), congenital pigmentation, phenotypic plasticity (ability of pigmentation under light) or inflammatory reactions. Thus, in one of the animals found dead a black area was observed on the head. Histologically, the presence of fungal structures, hyphae and conidia pigmented was confirmed in the affected skin penetrating to deeper tissues including subcutaneous muscle tissue, cartilage and bone causing extensive necrosis and accompanied by an intense inflammatory infiltrate. Inflammatory cells were observed even in leptomeningeal. Specific staining Grocott confirmed the presence of fungi in all the affected structures. In conclusion, it appears that the major pathogens affecting these cave amphibians are fungi and, although this population has a very low mortality, regular surveillance is necessary.

Análisis de hallazgos patológicos en el programa de cría de Proteo (*Proteus anguinus*) en cavernas de Moulis (Francia).

Los fundadores de la colonia reproductora procedieron de varias importaciones de la caverna Piuka (Eslovenia), hacia 1952. Estos animales fueron instalados en las cavernas de Moulis (Ariège France) en balsas artificiales llenadas con agua a 11.5°C bombeada de ríos subterráneos. Desde entonces, los animales son alimentados semanalmente con larvas de Chironomidae, y ocasionalmente complementadas con crustáceos de pequeño tamaño. Desde 1955 se han documentado unas 150 puestas con más de 4500 huevos en total. El éxito de eclosión es bajo, siendo del 36%. La supervivencia se incrementa con la edad (98,4% en adultos), lo cual ha permitido confirmar edades de 68 años y hacer estimas de longevidad superiores a los 100 años.

Ocasionalmente se han realizado análisis de huevos para descartar la presencia de *Saprolegnia* sp. En ocasiones se han detectado parásitos protozoarios. Apenas existen normalmente síntomas previos a la muerte de los animales y solo se aprecian cambios en la conducta. En ocasiones se observan proliferaciones filamentosas en la piel o manchas oscuras cutáneas.

Normalmente no se observan cambios en las estructuras internas y el diagnóstico definitivo es mediante un estudio histopatológico. En los animales analizados destaca una pigmentación hepática, pese a ser animales casi albinos. La presencia de distintos grados de melanosis hepática se ha descrito ya en anfibios cavernícolas, incluyendo el Proteo. El diagnóstico diferencial de manchas oscuras cutáneas en urodelos incluye melanomas (proliferación neoplásica), pigmentaciones congénitas, plasticidad fenotípica (capacidad de pigmentación bajo la luz) o reacciones inflamatorias. Así, en uno de los animales encontrados muertos se observó una mancha en la cabeza. Histológicamente se confirmó la presencia de estructuras fúngicas, hifas y conidios pigmentados, en la piel afectada que penetraban a tejidos profundos incluyendo tejido muscular subcutáneo, cartílago y hueso provocando una extensa necrosis y acompañadas de un intenso infiltrado inflamatorio. Células inflamatorias fueron observadas incluso en leptomeninges. La tinción específica de Grocott permitió confirmar la presencia de hongos en todas las estructuras afectadas. En conclusión, parece que los principales patógenos que afectan a estos anfibios cavernarios son los hongos y , aunque esta población tiene una mortalidad muy baja, es necesaria una vigilancia epidemiológica regular.

O66. Changes in interspecific trophic competition of an invasive anuran in its range expansion.

Gabriel Mochales^{1*}, Eudald Pujol-Buxó^{1,2}, Gustavo A. Llorente^{1,2}

¹ Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals, Universitat de Barcelona, Barcelona, Spain. ² Institut de Recerca de la Biodiversitat (IRBio), Universitat de Barcelona, Barcelona, Spain. *gabri.mochales@gmail.com

The impact of invasive species on autochthonous species has been widely studied. However, there is very little information about the adaptations of the autochthonous species in relation to the invasive species, overcoat in amphibians. The trophic changes produced by these interactions can be a good way of studying the process of adjustment of the native species. These trophic changes can be quantified across measurements of stable isotopes as carbon or nitrogen. In this study, we examine the trophic competition between an invasive species (*Discoglossus pictus*) and an autochthonous species (*Bufo calamita*) along the south front of expansion of the first species with the technique of stable isotopes. To certify possible changes in the trophic niche of both species along the expansion range, there have been studied 3 areas in which both species go coexisting different periods of time: Girona, where they have been together more than 30 years; Riudarenes, where they have been more than 20 years and Hostalric, where they have been less than 3 years. The native species is present in all the places of the expansion range of the invasive frog and, for this reason, our hypothesis is that in the area where they have been less than 3 years, the trophic niches of both species will be very similar and they were presenting a great dispersion. On the other hand, in the area where they have been living together for more than 30 years, we will wait a clear separation of the trophic niche and a low dispersion, due to the adaptation of every species to a different trophic niche. Our results affirm the hypothesis on the trophic niches, because we found differences in Girona and Riudarenes for the carbon and in Girona for the nitrogen, but significant results have not been obtained for the dispersion. These results confirm the trophic separation between the autochthonous species and the invasive one.

Cambios en la competencia trófica interespecífica de un anuro invasor a lo largo de su zona de expansión.

El impacto de las especies invasoras sobre las especies autóctonas ha sido ampliamente estudiado. En cambio, hay muy poca información sobre las adaptaciones de las especies autóctonas en relación a las especies invasoras, sobre todo en anfibios. Los cambios tróficos producidos por estas interacciones pueden ser una muy buena manera de estudiar el proceso de adaptación de las especies nativas. Estos cambios tróficos pueden ser cuantificados a través de mediciones de isótopos estables como el carbono o el nitrógeno. En este estudio, examinamos la competencia trófica entre una especie invasora (*Discoglossus pictus*) y una especie autóctona (*Bufo calamita*) a lo largo del frente de expansión sur de la primera especie con la técnica de isótopos estables. Para certificar posibles cambios en el nicho trófico de las dos especies a lo largo de la zona de expansión, se han estudiado 3 áreas en las que las dos especies llevan conviviendo diferentes períodos de tiempo: Girona, donde llevan más de 30 años; Riudarenes, donde llevan más de 20 años y Hostalric, donde llevan menos de 3 años. Como la especie nativa está presente en todos los lugares del frente de expansión de la rana invasora, nuestra hipótesis es que en el área donde llevan pocos años conviviendo (Hostalric), los nichos tróficos de ambas especies serán muy parecidos y presentaran una gran dispersión. En cambio, en la zona donde llevan más años conviviendo (Girona), esperamos una clara separación del nicho trófico y una

baja dispersión, debido a la adaptación de cada especie a un nicho trófico diferente. Por lo consiguiente, en la zona intermedia (Riudarenes), esperamos unos resultados entre medio de las otras dos áreas. Nuestros resultados afirman la hipótesis sobre los nichos tróficos, ya que se observan diferencias en Girona y Riudarenes en cuanto al carbono y en Girona en cuanto al Nitrógeno, pero no se han obtenido resultados significativos en cuanto a la dispersión. Estos resultados confirman la separación trófica entre la especie autóctona y la invasora.

Poster Presentations

P01. Cryptic dichromatism in the white ventral colorations of *Podarcis muralis*.

Javier Ábalos^{1,2*}, Guillem Pérez de Lanuza¹, Senda Reguera³, Arnaud Badiane^{2,4}, Jindřich Břejcha^{2,5}, Enrique Font²

¹ Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, Universidade do Porto, Rua Padre Armando Quintas 7, 4485-661 Vairão, Vila do Conde, Portugal. ² Ethology Lab, Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva, Universitat de València, APDO 22085, 46071 Valencia, Spain. ³ Departamento de Zoología, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada, E-18071 Granada, Spain. ⁴ Department of Biological Sciences, Macquarie University, Sydney, New South Wales 2109, Australia. ⁵ Department of Philosophy and History of Science, Charles University in Prague, Viničná 7, Prague 2 120 00, Czech Republic. *abalosjavier1347@gmail.com

A common mistake in natural science has been to characterize animal coloration according to human perception. Colour polymorphisms, in which individuals showing discrete colorations (i.e. morphs) coexist within a single population, are common in lacertid lizards and particularly frequent in wall lizards (i.e. genus *Podarcis*), but the colours perceived by conspecifics will depend on the visual system of the species. As most vertebrates, lacertid lizards possess a short-wavelength-sensitive photoreceptor in their retina that allows them to perceive light in the near ultraviolet (UV) waveband (320-400 nm). In the European common wall lizard (*Podarcis muralis*), hatchlings and juveniles under one year of age have white-coloured throats and bellies. Some individuals may develop either orange, yellow, or mixed (orange-white and orange-yellow) ventral adult colours during their second year of life, while others retain the white coloration. Interestingly, the white coloration of juveniles and adults (indistinguishable to the human eye), differ in their reflectance in the UV range (i.e. juvenile white reflects more UV light; UV-white) and may be perceived as different colours by conspecifics (i.e. white dichromatism). This difference is particularly evident in certain populations in which adult colours are restricted to the throat in females. In this study, using UV photography we show that the uniform colour we observe in the ventral surface of white morph females is, in fact, dichromatic. We also measured ventral reflectance in 11 populations of *P. muralis* from eastern Pyrenees and found that a fraction of adult individuals of both sexes retain the juvenile UV-white coloration (23.5%). This phenomenon is relatively more frequent in the northern slope (36%) than in the southern slope of the Pyrenees (11%), although the difference is more marked in males (53% in the north, 12% in the south) than in females (15% in the north, 11% in the south). This finding suggests the possible existence of an additional cryptic ventral colour in *P. muralis* coexisting along with the ones already described in the literature, which may have profound implications regarding previous research on ventral colour polymorphism in this and other species with the same kind of white-orange-yellow polymorphism.

Dicromatismo críptico en la coloración ventral blanca de *Podarcis muralis*.

Un error común en el estudio de la naturaleza ha sido la caracterización de las coloraciones animales de acuerdo a la percepción humana. Los polimorfismos (i.e. la coexistencia de distintos fenotipos en una misma población de una especie), y más precisamente los polimorfismos en la coloración ventral (i.e. morfos de color), son relativamente comunes entre los lacértidos, particularmente entre las lagartijas del género *Podarcis*. Al igual que la mayoría de vertebrados, los lagartos de la familia Lacertidae poseen un tipo de fotorreceptor sensible a las longitudes de onda corta en su retina que les permite percibir la luz en el espectro ultravioleta cercano (UV; 300-400 nm). En la lagartija roquera (*Podarcis muralis*), los animales presentan coloración ventral blanca al nacer que muchos individuos mantienen durante su vida adulta, mientras que otros desarrollan coloración ventral amarilla, anaranjada o bicolor (naranja-blanco, amarillo-naranja) a

partir del primer año de vida. La coloración blanca de los animales juveniles y adultos (indistinguible al ojo humano) difiere en su capacidad de reflejar la luz en el espectro UV cercano (i.e. el blanco juvenil refleja más luz entre 300-400 nm; Blanco-UV), y podría ser percibida como dos colores distintos por otros conoespecíficos (i.e. dicromatismo en el blanco). Esta diferencia es particularmente evidente en algunas poblaciones en las que la coloración adulta se extiende solo hasta la gola en hembras. Mediante fotografía en el UV podemos apreciar la diferencia de color entre gola y vientre en las hembras de morfo blanco. Además, el análisis de datos espectrofotométricos (i.e. reflectancia de la superficie ventral) procedentes de 11 poblaciones del Pirineo oriental revela que una fracción de los individuos adultos que muestran coloración blanca presenta en realidad la coloración blanco-UV juvenil. Este fenómeno es relativamente más frecuente en la vertiente norte de los Pirineos (36%) que en la sur (11%), aunque la diferencia es mucho más pronunciada en machos (53% en el norte, 12% en el sur) que en hembras (15% en el norte, 11% en el sur). Estas evidencias sugieren la posible existencia de un color ventral adicional en *P. muralis* que se sumaría a los descritos hasta ahora en la literatura, lo que podría tener importantes implicaciones sobre las conclusiones de trabajos previos acerca del polimorfismo de color en esta especie y otras del género con el mismo tipo de polimorfismo (blanco, naranja y amarillo).

P02. The presence of the ghost crab in Spain in warm periods of the Middle Pleistocene suggests nesting of sea turtles at that time.

Adolfo Marco^{1*}, Elena Abella¹, Jose Cuesta²

¹ Estación Biológica de Doñana, CSIC, Sevilla, España. ²Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva, Universidad de Valencia, Valencia, España. *amarco@ebd.csic.es

Different species can faithfully share their geographical distribution due to the similarity of their optimal habitats. In some cases, the limits of distribution of both species can become almost exact. This relationship allows to reconstruct the historical probable distribution of species with old data from the distribution of the other. Nesting turtle *Caretta caretta* is common today in the eastern Mediterranean and Cape Verde. In the subtropical Atlantic African coast of the northern hemisphere (Gambia to Mauritania) there is evidence of recent nesting of this species and it seems that has been extinguished by the systematic capture of females on the beach. However, from the Sahara to the eastern shores of Italy and Libya there are no common nesting areas reported. A similar discontinuous distribution pattern occurs in the ghost crab *Ocypode cursor*. It is a decapod that lives on beaches and can reach a carapace width of 6 cm. This crab, besides feeding on corpses or microorganisms that filters on the beaches, it is also an important predator of eggs and hatchlings of sea turtles. In Cape Verde, it can capture up to 50% of turtle eggs, showing a behavior which is very elaborate and effective to find nests in the last phase of incubation. Turtles also exhibit very effective behaviors to camouflage and avoid predation of nests by ghost crabs in the first days after laying. Both behaviors suggest coevolution, and therefore a very prolonged coexistence of both animal groups. At present, the western Mediterranean is a common feeding area for juveniles of several species of turtles, including *Caretta caretta*, while their nesting is a very casual event. In addition, there is no evidence of nesting sea turtles during the Pleistocene. However, Via Boada (1966) found abundant remains of *Ocypode cursor* in the Quaternary of Mallorca (Acta Geologica Hispanica, 1 (1): 22-24). These remains belong to a warm Tirreniense period (between 450,000 and 100,000 years B.C.) that favored the development of fauna of warm water in the western Mediterranean. This author suggests the probable connection of both current ghost crab populations in these warm periods. Small genetic differences between the two populations of ghost crab (East and North East Atlantic Mediterranean) suggest that both populations could be connected. Identifying abundant remains of *Ocypode cursor* in Mallorca for the Middle Pleistocene can be considered an interesting indication of possible nesting turtle mask in Spanish waters in warm periods of the Pleistocene.

La presencia del cangrejo fantasma en España en épocas cálidas del Pleistoceno Medio sugiere la anidación de tortugas marinas en esa época.

Es habitual que especies muy diferentes compartan fielmente su distribución geográfica por una similitud de sus hábitats óptimos. En algunos casos, los límites de distribución de ambas especies pueden llegar a ser casi exactos. Esa relación permite reconstruir la probable distribución histórica de una de las especies con datos antiguos de la distribución de las otras. La anidación de la tortuga *Caretta caretta* es frecuente en la actualidad en el Este del Mediterráneo y en Cabo Verde. En la costa africana atlántica subtropical del hemisferio norte (de Gambia a Mauritania) hay evidencias de anidación reciente de esta especie y parece que se ha extinguido por la captura sistemática de hembras en la playa. Sin embargo, desde el Sáhara hasta las costas orientales de Italia o Libia no hay anidación frecuente de tortugas marinas. Un patrón discontinuo similar de

distribución ocurre en el cangrejo fantasma *Ocypode cursor*. Se trata de un decápodo que vive en las playas y que puede alcanzar una anchura del cefalotorax de 6 cm. Este cangrejo, además de alimentarse de cadáveres o microorganismos que filtra en las playas, es también un importante depredador de huevos y crías de tortugas marinas. En Cabo Verde, pueden capturar hasta el 50 % de los huevos de tortuga, mostrando un comportamiento muy elaborado y efectivo de identificación de los nidos en la última fase de incubación. Las tortugas también exhiben un comportamiento de camuflaje de nidos muy efectivo para evitar la depredación de los cangrejos fantasmas en los primeros días tras la puesta. Ambos comportamientos sugieren una coevolución, y por tanto, una coexistencia muy prolongada de ambos grupos animales. En la actualidad, el Mediterráneo occidental es una zona habitual de alimentación de juveniles de varias especies de tortugas, incluyendo la *Caretta caretta*, mientras que la anidación es un acontecimiento muy ocasional. Además, no hay evidencias de anidación de tortugas marinas en el Pleistoceno. Sin embargo, Via Boada (1966) encontró abundantes restos de *Ocypode cursor* en el Cuaternario de Mallorca (*Acta Geologica Hispanica*, 1 (1): 22-24). Estos restos corresponden a un periodo cálido del Tirreniense (entre 450.000 y 100.000 años a.C.) que favoreció el desarrollo de fauna de aguas cálidas en el Mediterráneo occidental. Este autor ya sugiere la probable conexión de ambas poblaciones actuales de cangrejo fantasma en periodos cálidos. Las pequeñas diferencias genéticas entre ambas poblaciones de cangrejo fantasma (Mediterráneo Oriental y Atlántico nororiental) sugieren que ambas poblaciones pudieron estar conectadas. La identificación de restos abundantes de *Ocypode cursor* en Mallorca correspondientes al Pleistoceno Medio se puede considerar un indicio interesante de la posible anidación de la tortuga careta en aguas españolas en épocas cálidas del Pleistoceno.

P03. Updating the distribution of amphibian populations in the province of Tarragona.

Diego Martínez-Martínez*, Dídac Rius Sabaté, David Corulla Aragonés, Aïda Tarragó

Forestal Catalana S.A, Departament d'agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimetació i Medi Natural, Generalitat de Catalunya. *diegomartinez@gencat.cat

The Government of Catalonia has been developing a database of water points with presence and distribution of amphibians throughout its territory. In the years 2015-2016 the entire province of Tarragona has been sampled, with more than 500 points recorded in the nine shires inside the area. The work has been done using a 10x10 UTM grid. In addition, we created the distributional layers, which represents 12 amphibian species (4 urodela and 8 anura) in the province of Tarragona.

Actualización de la distribución de las Poblaciones de anfibios en la provincia de Tarragona.

La Generalitat de Catalunya está desarrollando una base de datos con los puntos de agua con presencia y distribución de anfibios en todo su territorio. En los años 2015-2016 la totalidad de la provincia de Tarragona ha quedado muestreada, con más de 500 puntos registrados en las 9 comarcas que la integran. El trabajo se ha realizado sobre cuadrículas UTM 10X10. Además, también se han creado las capas de distribución por especies, que en la provincia de Tarragona representa un total de 12 especies de anfibios, 4 de urodelos y 8 de anuros.

P04. Herpetological inventory and species assemblages of the Algerian northern Sahara.

Mouane Aicha¹, Si Bachir Abdelkrim², Abdel'Karim Harrouchi³, Ismail Ghennoum⁴

¹ Faculty of Sciences of nature and of life, University Echahid Hamma Lakhdar, BP. 789 El Oued, Algeria ² Department of Biology, University El Hadj Lakhdar, Batna, Algeria

Our study, based on observations and captures of the reptiles, made it possible to gather in a systematic way of information on the herpetofauna of the region of Souf (Belghit, Ourmass and Taleb El Arbi) and of Touggourt (Tebesbest, Zaouia and Balidat Ameer), in homogeneous stations representing the principal landscape units and ecosystems of these region: the erg (sand dune), the reg, the saline environment (Chott, Sebkha), the palm grove, and the urban areas. The surveys were carried out between July 2012 and July 2015. The herpetological inventory of the septentrional Sahara made it possible to count up to 37 species, distributed on two classes - Reptilia and Amphibia - and 12 families. These species belong to 3 orders: Anura, Chelonia and Squamata. The ecosystems whose ground is of sandy nature, such as ergs and palm groves, are the most diverse. The most common species, , presenting the highest frequency indices, belong to the genus *Tarentola*, *Acanthodactylus*, *Agama* and *Scincus* as well as some species of snakes like *Cerastes*. In terms of abundance, we recorded the most important densities in the genus *Scincus*, *Acanthodactylus* and *Cerastes*. On the other hand, *Testudo graeca*, *Uromastix acanthinurus*, *Scincopus fasciatus*, *Coluber algirus* represent the least abundant species.

P05. Improving the NA2RE project: the New Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe.

Neftalí Sillero^{1*}, Henrique Silva^{1,2}, Marco Amaro Oliveira², Luís Gonçalves-Seco^{1,2}

¹ Centro de Investigação em Ciências Geo-Espaciais (CICGE) da Universidade do Porto. Rua do Campo Alegre, 687, 4169-007 Porto, Portugal. ² Instituto Universitário da Maia (ISMAI), Av. Carlos Oliveira Campos, 4475-690 Avioso S. Pedro, Portugal. *neftali.sillero@gmail.com

The Societas Europaea Herpetologica (SEH) published in 1997 the first atlas of European amphibians and reptiles with 50x50 km resolution maps and ca. 85,000 grid records. Since then, more detailed species distribution maps covering large parts of Europe became available, while taxonomic progress has led to a plethora of taxonomic changes including new species descriptions. For these reasons, the SEH decided in 2006 through its Mapping Committee to implement the New Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe (NA2RE: <http://na2re.ismai.pt>) as a chorological database system. We present here the last improvements introduced in the system, namely a new website layout, faster map engine, and better local clients. NA2RE is a Spatial Data Infrastructure, a system of geographically distributed systems, where each individual system has a national focus and is implemented in an online network, accessible through standard interfaces, thus allowing for interoperable communication and sharing of spatial-temporal data amongst one another. A Web interface facilitates the access of the user to all participating data systems as if it were one single virtual integrated data-source. This infrastructure implements methods for fast actualisation of national observation records, as well as for the use of a common taxonomy and systematics. Using this approach, data duplication is avoided, national systems are maintained in their own countries, and national organisations are responsible for their own data curation and management. The database could be built with different representation levels and resolution levels of data, and filtered according to species conservation matters. This system is implemented using only open source software: PostgreSQL database with PostGIS extension, Geoserver, Leaflet, and ASP.NET Core 1.0 as basal framework. The NA2RE system uses the data compiled by the Mapping Committee of the SEH until 2013, with different data sources: published in books and websites, ongoing national atlases, personal data kindly provided to the SEH, the 1997 European Atlas, and the Global Biodiversity Information Facility (GBIF). Databases were homogenised, deleting all information except species names and coordinates, projected to the same coordinate system (WGS84) and transformed into a 50x50 km grid. The newly compiled database comprises more than 384,000 grid and locality records distributed across 40 countries.

P06. The herpefauna in of Maddalena archipelago (Sardinia): species-area relationship and structural connectivity.

Neftalí Sillero^{1*}, Marta Biaggini², Claudia Corti²

¹ CIGGE (Geo-Space Sciences Research Centre), University of Porto, Vila Nova de Gaia, Portugal. ² Museo di Storia Naturale dell'Università degli Studi di Firenze, Sezione di Zoologia "La Specola", Firenze, Italy. *neftali.sillero@gmail.com

Island species richness is determined by immigration and extinction rates (determined by distance to colonist sources), and depends on area size, but also on climate and isolation variables, such as distance to the continent, island age, degree of isolation (distance to nearest island and mainland), the initial plant and animal composition, ocean currents, and human activity. We analysed the species-area relationship and structural connectivity of the herpeofauna of the archipelago La Maddalena (Italy), a numerous group of small islands very close to Sardinia. We tested the relationship of species richness with several environmental factors (area; number of unique habitats; topographical variables; and distances of each island to Sardinia, to the nearest island, and to the nearest big island) with Generalised Additive Models (GAM) and connectivity analysis using graph theory and software Conefor 2.6. Each method was performed through several comparisons: considering all species; excluding species in "transit"; including only autochthonous species; including species with presence in island types A (area smaller than 10000 m²), B (area between 10001-100000 m²), and C (area larger than 100001 m²). We also excluded, in turn, all amphibians; all Scincidae; all Geckonidae; the four Lacertidae; all Colubridae; and one species in turn. Seventeen species are present in the islands of La Maddalena archipelago, three amphibians and 14 reptiles. There are nine islands with no species, and 17 with one or two species. The most correlated variables were number of unique habitats, and maximum and SD of altitude. Except in the case of species present in islands of type ABC, all models selected the same variables: SD ruggedness, area, number of unique habitats, and mean and maximum altitude. When excluding Sardinia, the highest connectivity value corresponded to Isola Maddalena, followed by Isola Caprera and Isola Spargi.

P07. Inventory and distribution of reptiles in the Natural Park of Bardenas Reales (Navarre).

Aitor Valdeón^{1,2*}, Alberto Gosá¹, Alejandro Urmeneta³, Xabier Rubio¹

¹ Dpto. Herpetología. Sociedad de Ciencias Aranzadi. Zorroagagaina, 11. 20014 Donostia-San Sebastián, Gipuzkoa. ² Dpto. Geografía y Ordenación del Territorio. Universidad de Zaragoza. Pedro Cerbuna, 12. 50009 Zaragoza. ³ Comunidad de Bardenas Reales. C/San Marcial, 19. 31500 Tudela, Navarra. *emys@galapagosdenavarra.com

The Natural Park of Bardenas Reales is a protected site also included as Reserve of the Biosphere by Unesco. It has a continental Mediterranean climate, with hot and dry summers, and few raining days. Its main habitats are grasslands, meadows, Mediterranean shrubs, irrigated and non-irrigated crops, and some wet sites as ponds and streams. These sites were sampled during 2013 and 2014 looking for reptiles, recording each specimen sighting in a Cybertracker database. Although recorded data have only few meters of accuracy (GPS of Android devices), they were simplified in UTM squares of 5x5 Km. Thirteen native species were located: *Emys orbicularis*, *Chalcides striatus*, *Timon lepidus*, *Psammodromus algirus*, *Psammodromus hispanicus*, *Podarcis liolepis*, *Tarentola mauritanica*, *Coronella girondica*, *Rhinechis scalaris*, *Malpolon monspessulanus*, *Natrix maura*, *Natrix astreptophora* and *Vipera latastei*. Furthermore, a specimen of *Trachemys scripta* was located and trapped. Reptile community seems to be properly represented although some species couldn't be located. These ones were *Anguis fragilis*, present in the Ebro river forests, and *Chalcides bedriagai*, which was seen two times several decades ago in the "Bardena Negra". Other species as *Acanthodactylus erythrurus* and *Blanus cinereus* probably are not present in Bardenas, despite their presence in relatively close areas.

Inventario y distribución de los reptiles en el Parque Natural de las Bardenas Reales (Navarra).

El Parque Natural de las Bardenas Reales es un enclave protegido, a su vez Reserva de la Biosfera de la Unesco, cuyo clima es de tipo mediterráneo continental, con veranos muy calurosos y secos, con precipitaciones escasas, pero de carácter torrencial. Los hábitats de este espacio están compuestos por herbazales, matorrales mediterráneos y pastizales, aparte de cultivos tanto de regadío como de secano, y enclaves húmedos dominados por balsas ganaderas y barrancos. En un proyecto de actualización de los reptiles en el Parque se recorrieron estos ambientes durante los años 2013 y 2014, anotando las observaciones en una base de datos construida en Cybertracker. Los datos recogidos, aunque tienen una precisión de unos pocos metros (GPS de dispositivos Android) se simplificaron para su visualización en cuadrículas UTM de 5 kilómetros de lado. Se localizó un total de 13 especies autóctonas: *Emys orbicularis*, *Chalcides striatus*, *Timon lepidus*, *Psammodromus algirus*, *Psammodromus hispanicus*, *Podarcis liolepis*, *Tarentola mauritanica*, *Coronella girondica*, *Rhinechis scalaris*, *Malpolon monspessulanus*, *Natrix maura*, *Natrix astreptophora* y *Vipera latastei*. También se capturó (y se extrajo) un ejemplar de *Trachemys scripta*. En general la comunidad reptiliana muestra una buena representación de las especies de la Cuenca Media del Ebro, aunque no se observaron algunas como *Anguis fragilis*, presente en las riberas del río, y *Chalcides bedriagai*, de la que existen dos citas antiguas en la Bardena Negra. Otras especies, como *Acanthodactylus erythrurus* o *Blanus cinereus*, parece poco probable que se encuentren en Bardenas, a pesar de que se cuenta con citas en áreas no muy lejanas.

P08. What is the trophic role of Madeiran lizard, *Teira dugesii selvagensis*, on Selvagem Grande?

Francisco Aguilar^{1*}, Aurore Ponchon², Carolina J. Santos³, Joana Romero², José P. Granadeiro⁴, Teresa Catry⁴, Rui Rebelo¹

¹ CE3C, Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Bloco C2, Campo Grande, 1749-016, Lisboa, Portugal. ² Eco-Ethology Research Unit, ISPA, Rua Jardim do Tabaco 34, 1149-041 Lisboa, Portugal. ³ Parque Natural da Madeira, Quinta do Bom Sucesso, Caminho do Meio, 9050-251 Funchal, Portugal. ⁴ CESAM, Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 1250-102 Lisboa, Portugal. *franciscofaguilar@gmail.com

In remote islands the scarcity of food resources is a limiting factor for species survival, promoting plasticity of diets. Several insular reptiles include much more plant material in their diets than mainland species. The Selvagens islands are a remarkable biome known by the absence of mammals, the endemic flora and colonies of nesting seabirds such as *Calonectris borealis* and *Bulweria bulwerii*. These islands are also home to the endemic Madeira lizard, *Teira dugesii selvagensis*. This study aims to assess the extent to which this lizard is dependent of plants and seabird hatchlings at the island of Selvagem Grande. Several plots were defined according to the presence or absence of plants and seabird colonies. Samples were collected in two distinctive nesting periods: during egg incubation and during chick feeding. In each area, several components of the lizard diet were collected (fruits, flowers, ants, bugs, seabirds feathers), which were later analyzed for carbon and nitrogen stable isotopes. Isotope ratios of *T. d. selvagensis* showed differences between seasons that indicate a higher herbivory by the end of summer, at the end of the seabird breeding season (a decrease of $\delta^{15}\text{N}$). One reason could be the decline of the abundance of insects during the summer, forcing lizards to choose other food recourses. Despite their large population, lizards do not appear to be a threat for the reproductive success of seabirds at Selvagem Grande.

Qual é o papel trófico da lagartixa-da-Madeira, *Teira dugesii selvagensis*, na Selvagem Grande?

A escassez de recursos alimentares é um factor limitante na sobrevivência de espécies em ilhas, o que promove uma plasticidade nas suas dietas. Alguns répteis insulares alimentam-se mais de material vegetal do que as espécies continentais. As ilhas Selvagens constituem um bioma único, sendo caracterizadas pela ausência de mamíferos, pela flora endémica e pelas colónias de aves marinhas como *Calonectris borealis* e *Bulweria bulwerii*. Nestas ilhas ocorre a lagartixa-da-Madeira, *Teira dugesii selvagensis*, que também é um endemismo. Este estudo pretende avaliar se as lagartixas estão dependentes das plantas e das crias das aves marinhas desta ilha. Para isso, várias áreas foram escolhidas segundo a presença ou ausência de plantas e de colónias de aves marinhas. A amostragem foi realizada em duas épocas de nidificação distintas: durante o período de incubação dos ovos e durante a alimentação das crias. Em cada área foram colectados vários constituintes da dieta da lagartixa (frutos, flores, formigas, escaravelhos, penas de aves marinhas), para posterior análise dos isótopos estáveis de carbono e azoto. Os rácios dos isótopos de *T. d. selvagensis* mostraram diferenças entre as épocas que indicam, pela diminuição do valor de $\delta^{15}\text{N}$, uma maior herbivoria no final do Verão (final da época reprodutiva das aves marinhas). Tal pode estar relacionado com a diminuição da abundância de insectos durante o Verão, o que força as lagartixas a procurarem outros alimentos. Apesar de serem uma grande população, as lagartixas não aparentam ter um impacto negativo significativo no sucesso reprodutivo das aves marinhas da Selvagem Grande.

P09. Rediscovery of the population of golden-striped salamander *Chioglossa lusitanica* in Sintra, Portugal.

Francisco Aguilar^{1*}, Fernando Esteves¹, Eduardo Crespo¹, Rui Rebelo¹

¹ CE3C, Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Bloco C2, Campo Grande, 1749-016, Lisboa, Portugal. *franciscofaguilar@gmail.com

The golden-striped salamander (*Chioglossa lusitanica*) is an endemic amphibian of Northwestern Iberian Peninsula. This caudate is a species of high conservation interest due to its phylogenetic affinities and particular ecology. Habitat destruction and agrochemical pollution of streams are the main threats contributing for its Vulnerable conservation status. The southernmost location known for this salamander is Alvéolos Mountains (Castelo Branco, Portugal), located about 200km NE of Lisbon. In 1943 Anthero de Seabra introduced a few specimens of *C. lusitanica* from the Buçaco Mountains in the Sintra Mountains, about 20km NW of Lisbon. Despite the efforts of several generations of herpetologists thus far conducted in Sintra Mountains, none of them was able to record the presence of this species until now. During the autumn of 2015 an individual of this species was captured in a stream near Monserrate, Sintra. The present study aims to find and describe the distribution, abundance and biometrics of the population of *C. lusitanica* along the brook where it was found. A small reproducing population was found in a very restricted area. The maximum snout-vent length recorded (55,8 mm) is the largest size ever recorded, being this higher than in northern populations. This small population may result from the 1943 introduction, indicating that such a charismatic species may have been living undetected for more than 70 years in Lisbon metropolitan area.

Redescoberta da população da salamandra-lusitânica *Chioglossa lusitanica* em Sintra, Portugal.

A salamandra-lusitânica (*Chioglossa lusitanica*) é um anfíbio endémico do noroeste da Península Ibérica. Este caudata é uma espécie com um elevado interesse devido sua filiação filo-genética e à sua ecologia particular. A destruição do habitat e a poluição agrícola das ribeiras são as principais ameaças que contribuíram para o seu estatuto de conservação Vulnerável. A sua distribuição mais a sul dada para esta salamandra é a Serra dos Alvéolos (Castelo Branco, Portugal) que fica a cerca de 200km a NE de Lisboa. Em 1943, Anthero de Seabra introduziu alguns espécimes de *C. lusitânica* da Serra do Buçaco na Serra de Sintra, a cerca de 20km NO de Lisboa. Apesar dos esforços realizados na Serra de Sintra por várias gerações de herpetólogos, nenhum deles foi capaz de encontrar esta espécie. No entanto, durante o Outono de 2015 um indivíduo desta espécie foi fotografado numa ribeira perto de Monserrate, Sintra. Este estudo pretende descobrir e descrever a distribuição, a abundância e as biometrias da população de *C. lusitanica* ao longo do curso de água onde foi encontrada. Foi encontrada uma pequena população viável numa área muito restrita. O comprimento máximo focinho-cloaca encontrado (55,8 mm) foi o maior tamanho até hoje reportado, sendo este maior do que as populações do norte. Este pequena população poderá ser o resultado de uma introdução em 1943, o que indica que esta espécie carismática esteve indetectável durante mais de 70 anos na zona metropolitana de Lisboa.

P10. Caretta a la Vista: involving general public in sea turtle conservation and research.

Mireia Aguilera-Rodà^{1*}, Elena Abella², Adolfo Marco², Aïda Tarragó³, Clara Racionero Cots³, Emma Guinart Patiño³, Ignasi Rodríguez Ferran³, Ricard Gutiérrez Benítez³, Santiago Palazón Miñano³

¹ Universitat de Vic – Universitat Central de Catalunya, Vic, Barcelona. ² Estación Biológica de Doñana, CSIC, Sevilla, España. ³ Xarxa de Rescat de Fauna Marina. Departament de Territori i Sostenibilitat. Generalitat de Catalunya. *mireia.aguilera@uvic.cat

The western Mediterranean hosts important loggerhead turtle (*Caretta caretta*) feeding grounds with individuals originating from the Northwest Atlantic, Northeast Atlantic and Mediterranean, but nesting sites have been traditionally concentrated in the Eastern and Central basins (Turkey, Greece). However, since 2001 accidental or sporadic nests in Spain, Southern France and Italy have been observed. From 2001 to 2016 several breeding events have been recorded in Iberian Mediterranean coasts, including females on the beach, nests, and hatchlings. Most of these events took place in beaches with high levels of human activity, resulting in the disturbance of some females and damaged nests and hatchlings. Many different situations have avoided females from nesting in these sporadic nesting events, like the presence of people on the beach, the use of flash photography or selfie-taking tourists, the incorrect management of the events due to lack of awareness, etc. This makes necessary to carry out outreach activities regarding the biology of *Caretta caretta*, focusing specifically on the nesting process. *Caretta a la vista* is an outreach project about the biology of sea turtles that will allow not only the citizens implication in the management of nesting events in the Iberian Mediterranean, but also the development of clear recommendations to technicians for the correct management of sporadic nests in our coasts. Conferences, dissemination materials, a public exhibition, and the creation and use of web 2.0 will be the main tools to disseminate the message. The first recommendation that will be provided is to call 112 in case to find a track, hatchlings or a sea turtles laying on the beach. The dissemination materials of the project will explain, among others, how to recognize a sea turtle track, what to do if you encounter a hatchling sea turtle, and how to act with a female laying eggs on the beach. In order to spread the word about the project and their goals, the local administration involvement will be essential.

Caretta a la Vista: implicación de la ciudadanía en la investigación y conservación de tortugas marinas.

El Mediterráneo occidental cuenta con importantes zonas de alimentación de tortuga boba (*Caretta caretta*), con la presencia de individuos provenientes del Atlántico Noroeste, el Atlántico Noreste y el Mediterráneo, pero las zonas de reproducción en el Mediterráneo se han concentrado tradicionalmente en las cuencas Este y central. Sin embargo, desde el año 2001 se han venido observando eventos de nidificación esporádicos en España, Sud de Francia e Italia. Desde 2001 hasta 2016 se han registrado varios eventos de nidificación en las costas del Mediterráneo ibérico, incluyendo hembras en la playa, nidos, y neonatos. La mayoría de estos eventos han tenido lugar en playas con alta actividad humana, hecho que ha molestado a hembras, o dañado nidos y crías. Son muchas las situaciones que impiden que las hembras pongan huevos, desde la presencia de personas en la playa, la toma de fotografías y el uso de flash, hasta la incorrecta gestión de los eventos de nidificación debido a la falta de conocimiento.

Este hecho hace necesario llevar a cabo actividades de divulgación científica en relación a la biología de la tortuga boba, centrándonos específicamente en el proceso de nidificación. Caretta a la vista es un proyecto de divulgación científica sobre la biología de las tortugas marinas que permitirá no solo la implicación de los ciudadanos en la gestión de eventos de nidificación en el Mediterráneo ibérico, sino también el desarrollo de recomendaciones para técnicos que asegure una correcta gestión de nidos esporádicos en nuestras costas. Conferencias, materiales didácticos, una exposición pública, y la creación y uso de web 2.0 serán las principales herramientas para difundir el mensaje. La primera recomendación que se lanzará es llamar al 112 en caso de encontrar un rastro, crías de tortugas o una hembra en la playa. Los materiales divulgativos del proyecto explicaran, entre otros, como reconocer un trasto, qué hacer si encuentras una cría de tortuga, y cómo actuar ante una hembra poniendo huevos en la playa. La implicación de la administración local en la difusión del proyecto y sus objetivos será fundamental.

P011. Climate change effects on the potential distribution of *Testudo graeca* in southeastern Spain.

Andrés Giménez^{1*}, Miguel Ángel Esteve², Julia Martínez²Roberto Rodríguez-Caro¹, José Daniel Anadón³, Francisca Carreño², Isabel Hernández², Eva Graciá¹

¹ Dpto. de Biología Aplicada, Universidad Miguel Hernández, Elche (Alicante), España. ²Dpto. de Ecología, Universidad de Murcia, Murcia, España. ³Dept. of Biology, Queens College, City University of New York, Flushing, NY, USA
*agimenez@umh.es

The response of species to climate change is one of the main challenges in present conservation issues. One of the basic tools to explore such response is the elaboration and application of species distribution models to analyse the expected effects of climate change on the potential habitat of the species. The aim of this work is to elaborate the species distribution model (SDM) of the spur-thighed tortoise (*Testudo graeca*) in southeastern Spain and to explore the expected effects of the ongoing climate change on such distribution. It has been developed the SDM of *Testudo graeca* at 1 km² spatial scale taking into account climatic, topographic, lithological and land use variables. Regarding the climate change projections, it has been used a high-resolution (10 km²) regional adaptation of the MM5 climate model for the 2020-2050 period. Finally, the SDM of *Testudo graeca* has been projected under the climate change scenarios A2 and B1. The obtained results show that the model is able of explaining the overall distribution of the species (AUC = 0.95). The species respond primarily to the climatic conditions (particularly to autumn rainfall and to the number of frost days), but it also includes local factors, specifically the preference for siliceous materials and the rejection of quaternary materials. The latter might be related to hidden interactions with the land uses. According to the ROC curve, the area with presence of *T. graeca* would be defined with the 20% probability presence threshold. The projection of the SDM over the climate change scenarios A2 and B1 shows that for the period 2020-2050 some changes on the potential distribution area of *T. graeca* would be expected, including the emergence of new potential habitat in separate areas respect to the main distribution area. Moreover, part of the optimum habitat under both scenarios would fall outside the protected sites network. This sets out key issues regarding the need to revise such network and to integrate climate change adaptation strategies, in order to improve its effectiveness for a long-term conservation of species as *T. graeca*.

Efectos del cambio climático sobre la distribución potencial de *Testudo graeca* en el sureste Ibérico.

La respuesta de las especies al cambio climático es uno de los grandes retos actuales para la conservación de la biodiversidad. Una de las herramientas fundamentales y más ampliamente utilizadas para explorar dicha respuesta es el desarrollo de modelos de distribución potencial de las especies y el análisis de los efectos previsibles del cambio climático sobre el hábitat potencial de las mismas. El objetivo del presente trabajo es elaborar un modelo de distribución potencial (SDM) de la tortuga mora (*Testudo graeca*) en el sureste peninsular y explorar los efectos previsibles del cambio climático sobre dicha distribución potencial. Se ha elaborado el SDM de la especie en el Sureste Ibérico con resolución de 1 km², utilizando variables climáticas y distintos factores locales (topográficos, litológicos y de usos del suelo). Para las proyecciones de cambio climático se ha utilizado una adaptación regional del modelo climático MM5 de alta resolución (10 km²) para la ventana temporal 2020-2050. Finalmente se ha proyectado el modelo de distribución

de la especie bajo dos escenarios climáticos distintos (A2 y B1). Los resultados obtenidos muestran que el modelo explica bien la distribución de la especie (AUC= 0,95), la cual responde en primer lugar a las variables climáticas (fundamentalmente a la precipitación de otoño y el número de días de heladas), pero incorpora también factores locales, en concreto la preferencia por los materiales silíceos y el rechazo de los materiales cuaternarios. Esto último podría esconder ciertas interacciones con los usos del suelo. De acuerdo con la curva ROC, el área de presencia de la especie quedaría definida por el umbral del 20% de probabilidad de presencia. La proyección del modelo de distribución de *T. graeca* bajo los escenarios de cambio climático muestra que en el horizonte cercano (2020-2050) cabría esperar la aparición o reforzamiento de nuevas áreas disjuntas del área principal de distribución. Además, una parte del hábitat óptimo esperable bajo ambos escenarios se localizaría fuera de la red actual de espacios protegidos, lo que plantea cuestiones importantes en relación con la necesidad de revisar los criterios de configuración de la misma, con el fin de integrar en su diseño estrategias de adaptación al cambio climático y mejorar su eficacia para la conservación a largo plazo de especies como *T. graeca*.

P012. The role of protected areas and territory anthropization in health status of common midwife toad larvae.

C. Cabido^{1*}, I. Garin-Barrio¹, M. Iglesias-Carrasco^{1,2}

¹ Departamento de Herpetología, Sociedad de Ciencias Aranzadi. Alto de Zorroaga, 11. 20014 Donostia-San Sebastián. España. ² Departamento de Ecología Evolutiva. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). José Gutiérrez Abascal 2. 28006 Madrid. España. *ccabido@aranzadi.eus

Biodiversity conservation has traditionally been focused on protected natural areas. There are few initiatives to integrate environmental conservation management in the whole territory or to pay attention to areas outside the protected natural ones, and even less, to anthropized areas. However, much of the biodiversity is found in these last ones, where some species are even more abundant. Despite the global decline of amphibians and their vulnerability to pollution, some species, such as the common midwife toad, have successfully colonized anthropized areas (farm lands, forest plantations, urban areas). Their ability to use multiple types of aquatic habitats to breed, its abundance in the north of the Iberian Peninsula and the long period of time that overwintering tadpoles pass in aquatic habitats, exposed to contamination, makes it an appropriate species to study whether habitat anthropization or its protection favors a better state of conservation of amphibians populations. We captured tadpoles in 25 locations with different anthropization state and located inside or outside the “Azkorri-Aratz Natural Park” (Gipuzkoa, Basque Country). We measured their body condition and immune response by phytohemagglutinin test to characterize their “conservation health”. Both aspects are directly related to survival and reflect possible effects of habitat alteration, while immune response one is also related to increased vulnerability to emerging diseases. We have found that the degree of anthropic habitat, but not the degree of protection of the territory affect the immune response and, hence, to amphibian vulnerability.

Efecto de la antropización y protección del territorio sobre el estado de salud de larvas de sapo partero.

La conservación de la biodiversidad se ha focalizado tradicionalmente en espacios naturales protegidos. Son escasas las iniciativas para integrar la conservación del medio ambiente en la gestión de todo el territorio o que presten atención a zonas fuera de la red de espacios protegidos, y menos aún, a zonas antropizadas y explotadas. Sin embargo, gran parte de la biodiversidad se encuentra en ellas y, en el caso de algunas especies, son más abundantes en éstas. A pesar del declive global de los anfibios y de su vulnerabilidad a la contaminación, algunas especies, como el sapo partero común, han colonizado con éxito áreas antropizadas (zonas de cultivo, plantaciones forestales, zonas urbanas). Su capacidad para usar múltiples tipos de hábitats acuáticos para reproducirse, su abundancia en el norte de la Península Ibérica y el largo período de tiempo que los renacuajos invernantes pasan en hábitats acuáticos, expuestos a la contaminación y alteración de los hábitats acuáticos, los convierte en adecuados para estudiar el efecto que la antropización del hábitat y si la protección de éste, a través de los Parques Naturales, favorece un mejor estado de conservación de las poblaciones de anfibios. Para ello capturamos renacuajos en 25 localidades con distinto grado antropización y situadas dentro o fuera del Parque natural de Azkorri-Aratz (Gipuzkoa, País Vasco). Como medida de la “salud” de su estado de conservación medimos la condición corporal y la respuesta inmune mediante la prueba de la fitohemaglutinina. Ambos aspectos están directamente relacionados con la supervivencia y son reflejo de posibles

afecciones de la alteración del hábitat, a la vez que el segundo se relaciona con una mayor vulnerabilidad a las enfermedades emergentes. Hemos encontrado que el grado de antropización del hábitat, pero no el grado de protección del territorio afectan a la respuesta inmune y, por lo tanto, a la vulnerabilidad de los anfibios.

P013. Effects of eucalyptus plantations, temperature and predation on amphibian ecology.

M. Iglesias-Carrasco^{1,2}, P. Burraco, P. ³, I. Gómez-Mestre ³, C. Cabido^{1*}

¹ Departamento de Herpetología, Sociedad de Ciencias Aranzadi. Alto de Zorroaga, 11. 20014 Donostia-San Sebastián. España. ² Departamento de Ecología Evolutiva. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). José Gutiérrez Abascal, 2. 28006 Madrid. España. ³ Departamento de Ecología de Humedales. Estación Biológica de Doñana. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Américo Vespucio, s/n. 41092, Isla de la Cartuja, Sevilla. España. *ccabido@aranzadi.eus

Evolutionary responses to new environments can include adjustments in phenotype and physiology. Non-native eucalyptus plantations represent a widespread new forest environment for fauna in many regions of the world. Eucalyptus trees release allelopathic substances into the substrate and waterways, which modify the species composition and can reduce local biodiversity. The effects of exotic plantations on the ecology of individuals might be buffered or enhanced by a range of biotic or abiotic factors. We experimentally tested the effect of the synergy between eucalyptus leaf litter, changes in environmental temperature, and the presence of predators, on the physiology, behaviour, and life-history traits of larval amphibians. We found an overall effect of the leaf litter in all measurements, which was also influenced in some cases by temperature. We give a comprehensive overview of the likely ecological effects of anthropic habitats and temperature environment on individual responses to a changing world.

Efecto de las plantaciones de eucaliptos, la temperatura y la depredación en la ecología de los anfibios.

Las respuestas evolutivas a los nuevos ambientes pueden incluir ajustes en el fenotipo y la fisiología. Las plantaciones de especies no nativas como los eucaliptos representan para la fauna un nuevo ambiente de bosque extendido muy extendido en muchas regiones del mundo. Los eucaliptos liberan sustancias alelopáticas en el sustrato y cursos de agua las cuales modifican la composición de las especies y pueden reducir la biodiversidad local. Además, los efectos que estas plantaciones exóticas tienen en la ecología de los individuos podrían estar tamponados o reforzados por una serie de factores bióticos o abióticos. En el presente trabajo comprobamos experimentalmente el efecto de la sinergia entre la hojarasca de eucalipto, los cambios en la temperatura ambiental y la presencia de depredadores, sobre la fisiología, el comportamiento y rasgos de la historia de vida de larvas de rana bermeja. Encontramos un efecto generalizado de la hojarasca en todas las mediciones, que también fueron influenciadas en algunos casos por la temperatura. Estos resultados son interpretados con una visión global sobre los aparentes efectos ecológicos de los hábitats antrópicos y la temperatura ambiental en las respuestas individuales a un mundo cambiante.

P014. Mapping functional connectivity for reptiles in a climate change context in the Barcelona province.

Roser Campeny^{1*}, Magda Pla², Laura Juárez², Daniel Villero², Lluís Brotons², Marc Fernández-Bou³, David Carrera³, Carles Castell³, Carles Dalmases³, Meritxell Margall³

¹ MINUARTIA, Estudis Ambientals. Avinguda Diagonal, 523. 08029 Barcelona. ² Centre Tecnològic Forestal de Catalunya. Carretera Vella de Sant Llorenç, km. 2. 25280 Solsona. ³ Oficina Tècnica d'Anàlisi i Planificació Territorial, Diputació de Barcelona, Comte d'Urgell 187. 08036 Barcelona. *rcampeny@minuartia.com

In the framework of the Territorial Information System for the Network of Open Areas in the province of Barcelona (SITxell), driven by the Barcelona province government, it has been developed from 2003 to 2013 the so called Wildlife and Connectivity Module. Among other results, functional connectivity maps had been developed for reptiles, birds and mammals. For reptiles, functional connectivity maps were developed on the basis of long-term climate change scenarios for 2050. These maps were based on the identification of areas where an improvement of climatic suitability should be expected, i.e. an improvement of territory permeability regarding to variables linked to climate. Unlike the calculation of current functional connectivity, 2050 climate projections provided partial connectivity information, since it does not take into account other factors related to landscape permeability to species dispersion. However, we deemed that in the case of reptiles, climate change scenarios were relevant to estimate landscape connectivity because of the strong dependence on climatic conditions shown by ectotherms with limited dispersal abilities. The starting point was species distribution models that reliably estimated current habitat suitability for 16 reptiles, grouped in Mediterranean (6), Euro-Siberian (8) and Freshwater (2) species. Landscape resistance maps were computed for the 16 species and the 3 groups, taking into account the following environmental gradients: open-closed habitats, natural-artificial habitats, aquatic-terrestrial habitat, ecotones frequency and species climatic suitability. In order to identify the areas of long-term potential improvement of climatic suitability, we computed species future climatic suitability estimates derived from the projection of species distribution models based on climate change scenarios, using different Global Climate Models (CSIRO and HADCM3) and CO₂ emission scenarios (A2 or pessimist, and B2 or optimistic). Our results point out a dramatic decrease in connectivity in Barcelona metropolitan area and the nearby coast, particularly for freshwater and Mediterranean species. For Mediterranean species this pattern is reversed inland, experiencing a general improvement in areas away from the coast. Within these inland higher areas, the connectivity for eurosiberian species significantly worsens in the Pre-Pyrenees and the Catalan Transversal Range.

Mapas de conectividad funcional para los reptiles en un contexto de cambio climático en la provincia de Barcelona.

En el marco del Sistema de Información Territorial de la Red de Espacios Libres de la provincia de Barcelona (SITxell), impulsado por la Diputación de Barcelona, se ha desarrollado entre 2003 y 2013 el Módulo de fauna y de conectividad. Entre otros trabajos, se han modelizado los mapas de resistencia a la dispersión de los reptiles, aves y mamíferos, considerados como mapas de conectividad funcional. Para los reptiles se obtuvieron también los mapas de conectividad funcional en un escenario de cambio climático para 2050. Se identificaron las áreas en las que se esperaba una mejora de la idoneidad climática, es decir, de la permeabilidad del territorio en lo que se refiere a las variables asociadas al clima. A diferencia del cálculo de la conectividad funcional actual, la proyección climática a 2050 proporciona una información parcial, puesto que

obvia otros factores de resistencia del territorio relacionados con la composición del paisaje. Sin embargo, se considera que en el caso de los reptiles, el cálculo de la conectividad teniendo en cuenta las variables climáticas futuras es relevante por la fuerte dependencia de las condiciones climáticas que presenta este grupo y su limitada capacidad de dispersión. Se parte de modelos de distribución potencial (modelización de calidad del hábitat) que fueron calculados con suficiente fiabilidad para 16 especies, que se agruparon en mediterráneas (6), euro-siberianas (8) y acuáticas (2). Para las 16 especies y los 3 grupos se obtuvieron mapas de resistencia del territorio a la dispersión, considerando los gradientes: hábitat abierto-cerrado, hábitat natural-artificial, hábitat acuático-terrestre, frecuencia de ecotonos e idoneidad climática. Para identificar las zonas de posible mejora futura de la idoneidad climática se ha incorporado a la variable idoneidad climática información para 2050 basada en la proyección de distribución de las especies al escenario futuro utilizando diferentes Modelos de Clima Global (CSIRO y HADCM3) y escenarios de emisiones de CO₂ (A2 o pesimista, y B2 o optimista). Los resultados indican que para las especies acuáticas y mediterráneas se produce una disminución de la idoneidad climática muy acentuada alrededor de la ciudad de Barcelona y parte de la costa cercana. Para las segundas se observa una mejora en las zonas alejadas de la costa. Para las especies eurosiberianas empeora ostensiblemente la conectividad en las zonas elevadas de las comarcas situadas al norte de la provincia.

P015. Does ecophysiology agree with multimodality inferred from ecological models? A test in a lizard with fragmented range.

Miguel A. Carretero^{1*}, Ana Capucho¹, Àlex Cortada¹, Raquel Ribeiro¹, Antigoni Kaliontzopoulou¹, Neftalí Sillero²

¹ CIBIO Research Centre in Biodiversity and Genetic Resources, InBIO, Universidade do Porto, Campus Agrário de Vairão, Rua Padre Armando Quintas, N° 7. 4485-661 Vairão, Vila do Conde (Portugal). ² CIGGE Centro de Investigação em Ciências Geo-Espaciais, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FCUP), Observatório Astronómico Prof. Manuel de Barros, Alameda do Monte da Virgem, 4430-146, Vila Nova de Gaia, Portugal. *carretero@cibio.up.pt

Species experience different selective pressures across environmental gradients. If adaptive responses are not compensated by gene flow, this may result in geographic variation in the fundamental niche. This is particularly relevant in species with a fragmented distribution. As other ectotherms, reptiles are directly exposed to environmental variations in temperature and humidity. In thermoregulatory lizards, ecophysiological responses can be characterised by studying preferred body temperature (Tp) and evaporative water loss (EWL). Tp correlates with several physiological optima and is considered evolutionarily conservative in lacertids. EWL depends on body size and shape within the same species but displays variation across species with similar morphology. A trade-off between Tp and EWL has also been suggested. Here, we tested for geographic variation in the fundamental niche of *Podarcis carbonelli*, a temperate lizard with recent phylogeographic structure and a fragmented range. We hypothesise that subranges under different climate regimes experience diversifying selection/acclimation. Based on our previous work using partial correlative ecological models that suggested ecological multimodality, we predicted differences in Tp and EWL across subranges, with hydric ecophysiology taking precedence on thermal ecophysiology. In spring, we collected 34 adult males from three populations representing separate subranges, Central System (CS), Atlantic Coast (AC) and Doñana (DO), encompassing the spectrum of environmental conditions used by the species. Lizards underwent two standard tests: 1) Tp in a photothermal gradient (10 h); and 2) EWL in sealed chambers (12 h). We failed to find differences in mean Tp across sites, only detecting broader diel variation in both coastal sites. However, instantaneous and accumulated EWL differed between the populations, in accordance with our predictions. Specifically, DO lost more water than AC and CS along the whole experiment, while CS lost more water than AC in the first half of the day. Although less marked, the pattern remained after accounting for SVL and mass, both highly variable among sites, suggesting an intrinsic physiological differentiation. Evidence of a trade-off between Tp and EWL was found only for DO. Overall, results confirm the relevance of hydric physiology in lizards and send a word of caution regarding extrapolations from single populations to whole species in the context of climate change predictions.

¿Concuerda la ecofisiología con la multimodalidad inferida a partir de modelos ecológicos? Un test en un saurio de distribución fragmentada.

A lo largo de gradientes ambientales las especies sufren diferentes presiones selectivas. Si las respuestas adaptativas no se ven compensadas por el flujo genético, el proceso puede generar variación geográfica en el nicho fundamental. Esto es particularmente relevante en especies cuya distribución está fragmentada. Como otros ectotermos, los reptiles están directamente expuestos a las variaciones ambientales de temperatura y humedad. En saurios termorreguladores, pueden caracterizarse sumariamente las respuestas ecofisiológicas a través de la temperatura corporal

preferida (Tp) y la tasa de pérdida de agua por evaporación (EWL). Tp se correlaciona con varios óptimos fisiológicos siendo considerada evolutivamente conservadora en lacértidos. EWL depende del tamaño y forma dentro de la misma especie pero varía entre especies de morfología similar. Se ha sugerido también la existencia de un compromiso entre Tp y EWL. Evaluamos aquí la variación geográfica en el nicho fundamental de *Podarcis carbonelli*, una lagartija atlántica con estructura filogeográfica reciente y rango fragmentado. Nuestra hipótesis fue que los subrangos con diferentes regímenes climáticos experimentan selección diversificadora o aclimatación. Basados en nuestro propio trabajo anterior con modelos ecológicos parciales correlativos que ya sugerían multimodalidad, predijimos diferencias en Tp y EWL entre subrangos, así como una predominancia de la ecofisiología hídrica sobre la térmica. En primavera, capturamos 34 machos adultos de tres poblaciones representantes de subrangos separados, Sistema Central (CS), Costa Atlántica (AC) y Doñana (DO) que abarcaban el espectro de condiciones ambientales ocupado por *P. carbonelli*. Los ejemplares se sometieron a dos experimentos estándar: 1) Tp en gradiente fototérmico (10 h); y 2) EWL en cámaras selladas (12 h). No detectamos diferencias en la Tp media entre poblaciones, aunque sí una variación diaria más amplia en ambas localidades costeras. Por el contrario, las EWL instantáneas y acumuladas difirieron entre poblaciones de acuerdo con las predicciones. En concreto, en DO las lagartijas perdieron más agua que en AC y CS a lo largo de todo el día, mientras CS perdió más que AC en la primera mitad. Aunque menos marcado, este patrón se mantuvo tras corregir para la LCC y la masa, ambas variables entre localidades, indicando una diferenciación intrínseca. Sólo se detectó cierto compromiso entre Tp and EWL para DO. Estos resultados confirman la relevancia de la fisiología hídrica en lagartos a la vez que recomiendan cautela respecto a las extrapolaciones a partir de poblaciones individuales para especies completas en el contexto de las predicciones de cambio climático.

P016. Thermal preference and resistance to evaporative water loss in *Podarcis bocagei* and *Podarcis guadarramae*.

Marco Sannolo¹, Frederico M. Barroso^{1,2}, Miguel A. Carretero^{1*}

¹ CIBIO Research Centre in Biodiversity and Genetic Resources, InBIO, Universidade do Porto, Campus Agrário de Vairão, Rua Padre Armando Quintas, Nº 7. 4485-661 Vairão, Vila do Conde, Portugal. ²College of Medical, Veterinary and Life Sciences, Graham Kerr Building, University of Glasgow, Glasgow G12 8QQ, Scotland, UK. *carretero@cibio.up.pt

Podarcis bocagei and *P. guadarramae* are lizard sister taxa partially overlapping geographically in north-western Spain and northern Portugal. These two species are often found in syntopy, although they differ in morphology and habitat use. In particular, *P. guadarramae* is characterized by a flat body, possibly associated with more saxicolous habits with respect to *P. bocagei*. Assuming no physiological divergence between these two species, it can be hypothesized that they may have the same Thermal Preferences (T_{pref}) and a similar resistance to Evaporative Water Loss (EWL). From a physical point of view, *P. guadarramae* might lose more water than *P. bocagei*, given the higher surface to volume ratio of its body. Accounting for biogeography, a third scenario might be drawn. In fact, *P. bocagei* is restricted to Atlantic climate while *P. guadarramae* may also occupy Mediterranean areas, and thus the latter might be more resistant to water loss and prefer higher body temperature. During summer 2015, we collected adult male lizards in Moledo (northern Portugal), where the two species are syntopic. T_{pref} was assessed in thermal gradients while EWL was estimated using incubators set at three different temperatures (27, 32 and 37°C). Results suggested that the two species differ only slightly in thermal preferences, with *P. bocagei* selecting higher temperatures. However, when exposed to different thermal regimes, they respond differently to EWL. In particular, while at 27°C the two species are similar, *P. guadarramae* is more resistant to water loss at higher temperatures. Our experiments did not support a purely physical hypothesis but corroborate the hypothesis that in these two species there is physiological divergence in resistance to EWL. In comparison with *P. bocagei*, *P. guadarramae* might live in more arid habitats and be associated with bigger rocks and more exposed surfaces when in syntopy. The ecological differences between these two species are at least partly associated with physiological resistance in EWL. In contrast, the absence of a neat difference in thermal preferences between these two species might suggest that preferred temperature is a conservative trait between these sister taxa.

Preferencia térmica y resistencia a la pérdida de agua por evaporación en *Podarcis bocagei* y *Podarcis guadarramae*.

Podarcis bocagei y *P. guadarramae* son dos taxones hermanos cuyas distribuciones solapan parcialmente en el noroeste ibérico. Ambas especies se encuentran a menudo en sintopía si bien difieren en morfología y uso del hábitat. En concreto, *P. guadarramae* se caracteriza por su cuerpo aplanado, posiblemente asociado a sus hábitos más saxícolas. En ausencia de divergencias fisiológicas cabría esperar que ambas tuvieran las mismas Preferencias Térmicas (T_{pref}) y resistencia a la Pérdida de Agua por Evaporación (EWL). Sin embargo, desde un punto de vista físico, *P. guadarramae* debería perder más agua debido a su mayor relación superficie/volumen. Aun podría haber un tercer escenario desde un punto de vista biogeográfico, ya que *P. bocagei* se restringe al clima atlántico en tanto *P. guadarramae* puede ocupar también áreas mediterráneas. Siendo así, la segunda sería más resistente a la pérdida de agua y prefería

temperaturas más elevadas. En el verano de 2015, capturamos machos adultos de ambas especies en Moledo (NW Portugal) donde son sintópicas. Se midió T_{pref} mediante gradientes térmicos y EWL usando incubadoras programadas a tres temperaturas (27, 32 y 37°C). Los resultados sugieren que ambas especies difieren sólo ligeramente en T_{pref} , con *P. bocagei* seleccionado temperaturas superiores. Sin embargo, al ser expuestas a diferentes regímenes térmicos, respondieron diferencialmente en EWL. Mientras a 27°C eran similares, *P. guadarramae* fue más resistente a la EWL a altas temperaturas. Nuestros experimentos descartan la hipótesis puramente física y corroboran la existencia de una divergencia fisiológica en EWL. En sintopía, *P. guadarramae* podría ocupar hábitats más áridos, asociarse a rocas mayores y superficies más expuestas que *P. bocagei*. Las diferencias ecológicas entre las dos especies parecen pues asociarse al menos parcialmente con la resistencia fisiológica en EWL. Por el contrario, la ausencia de una diferencia clara en T_{pref} indica que las preferencias térmicas se han conservado entre estos dos taxones hermanos.

P017. Tolerance of amphibians and its skin symbiotic bacteria to increased salinity and acid-metal contamination.

Antonieta Gabriel¹, Sara Costa², Isabel Lopes^{3*}

¹ Master Student in Toxicology and Ecotoxicology, Biology Department from Universidade de Aveiro, Campus Universitário de Santiago, 3810-193 Aveiro. Email: antonietagc.ua.pt. ² PhD Student in Biology, Biology Department from Universidade de Aveiro, Campus Universitário de Santiago, 3810-193 Aveiro. Email: sdcosta.ua.pt. ³ Principal Researcher, Biology Department from Universidade de Aveiro, Campus Universitário de Santiago, 3810-193 Aveiro. *ilopes.ua.pt

Amphibian skin plays an important role in the fitness of these organisms. In fact, this organ comprises diverse and key functions, among others: osmoregulation, respiration, production of antimicrobial compounds, temperature and water regulation, camouflage. Additionally, amphibian skin is the first barrier between organism and environment, hosting a microbiome that contributes to organism immune system defense. This microbiome holds a panoply of microorganisms capable to produce a wide spectrum of toxins active against several pathogens. Within a global changing environment it is imperative to understand if the sensitivity of this microbiome to chemical contaminants is similar to that of the amphibians. If they are more sensitive than amphibians, then the latter may become more susceptible to pathogen infections under chemically impacted sites. Accordingly, this work aimed at assessing and comparing the tolerance of tadpoles and symbiotic bacteria to environmental perturbations associated with (i) increased salinity and (ii) acid-metal contamination (AMD). In order to achieve this objective, the tolerance of bacterial isolates from a *Pelophylax perezi* microbiome collection, isolated from populations inhabiting a reference, a salt and an acid-metal impacted site, was assessed for increased salinity and acid-metal contamination. Bacterial tolerance was tested in liquid media with increasing concentrations of NaCl (5, 10, 15, 20, 25 and 35 g/L) and dilutions of an acid-metal effluent (6.25, 12.5, 25, 50, 75 and 100%). On the same basis, lethal concentrations of the same contaminants were determined for *P. perezi* tadpoles in Gosner Stage 25. The effective concentrations of NaCl and dilutions of AMD causing a reduction of 20% in bacterial growth varied between a minimum of 5.8g/L to a maximum of 25.9 g/L (for NaCl) and between 21.5% to of 93.1% dilution (for AMD). Regarding the results of tolerance of tadpoles to the studied chemical contamination, data for AMD is still being processed and will be presented at the congress. Regarding their sensitivity to increase salinity, a high mortality was observed at concentrations of 5.2g/L NaCl and surviving organisms showed abnormalities (e.g. malformations on the tail) leading to poor swim behaviour. The preliminary obtained results suggest that tadpoles tend to be more sensitive to chemical contaminants than their microbiome.

Tolerância dos anfíbios e da comunidade bacteriana presente na sua pele, expostos a contaminação por Sal e Efluente de Metais.

A pele dos anfíbios apresenta um papel importante na condição física destes organismos. Entre várias funções a pele é fundamental em mecanismos como: osmorregulação, respiração, produção de compostos antimicrobianos, controlo de temperatura e humidade, camuflagem, entre outros. Este órgão apresenta-se como a primeira barreira de defesa entre o organismo e o meio envolvente, agindo como hospedeiro de microbioma específico, fulcral na defesa do sistema imunitário do organismo. O microbioma da pele dos anfíbios abrange inúmeros microrganismos capazes de produzir toxinas eficazes contra agentes patogénicos. Perante as alterações

climáticas é fundamental perceber se a sensibilidade deste microbioma tem correlação com a sensibilidade dos anfíbios, quando expostos a contaminantes. Se o microbioma apresentar maior sensibilidade que os organismos a dado contaminante, acredita-se que estes organismos são mais suscetíveis a infecções patogênicas. Assim, este trabalho teve como objetivo testar e comparar a sensibilidade de girinos com a sensibilidade do seu microbioma bacteriano da pele aquando da exposição a concentrações crescentes de (i) Sal (NaCl) e efluente de (ii) efluente contaminado por metais (AMD). Para cumprir este objetivo, o microbioma bacteriano de *Pelophylax perezi* foi isolado de locais contaminados com Sal e Metais e testada a sua tolerância. A tolerância dos isolados microbianos foi testada em meio líquido em concentrações crescentes de NaCl (5, 10, 15, 20, 25 e 35 g/L) e diluições de AMD (6,25; 12,5; 25; 50; 75 e 100%). Nas mesmas condições foram testadas concentrações letais em girinos de *P. perezi* no estado de Gosner 25. As concentrações efetivas de NaCl e AMD capazes de induzir uma redução de 20% do crescimento nos isolados variou entre um mínimo de 5.8g/L e um máximo de 25.9 g/L (para NaCl) e 21.5% a 93.1% de diluição (para AMD). Apesar dos resultados já aferidos, dados relativos à contaminação por AMD ainda estão a ser processados para apresentação no congresso. No entanto, apesar da sensibilidade a incremento salino, observou-se uma elevada mortalidade em concentrações de 5,2 g/L (NaCl) e organismos sobreviventes apresentaram malformações (ex. deficiências na cauda) que levam a dificuldades natatórias. Os Resultados preliminares obtidos, sugere que os girinos tendem a ser mais sensíveis à exposição destes contaminantes que o seu próprio microbioma.

P018. Recovery of *Emys orbicularis* population in the river Ter (LIFE Potamo Fauna).

Carles Feo-Quer^{1*}, Teia Puigvert², Quim Pou-Rovira¹, Ponç Feliu², Joan Budó³, Enric Capelleres³, Miquel Campos¹, Ramon Casadevall¹, Gerard Dalmau¹, Irene Camós¹, Xavier Ballesteros¹, Laia Noguer¹, Mar Vila.

¹ Consorci de l'Estany. Pl. dels Estudis, 2. 17820 Banyoles, España. ² Consorci del Ter. ³ Centre de Reproducció de Tortugues de l'Albera. *cfeo@consorcidelestany.org

In Catalonia, the European pond turtle (*Emys orbicularis*) is in a threatened situation because of habitat degradation and competition from introduced species. It presents isolated populations in Girona region, especially abundant in La Selva (Sils lake and Riudarenes) and scarce in the Baix Ter, Aiguamolls and Lake Banyoles. LIFE projects have been very useful instrument for the recovery of this species. The LIFE 2005-2008: "Recovery of the habitat of amphibians and *Emys orbicularis* in the Baix Ter (LIFE04NAT / ES / 000059) allowed to recover the original population in the wetlands of the river Ter mouth. It was made from individuals bred in captivity in the Albera Turtles Reproduction Centre. Another project Improvement of habitats and species Natura 2000 in Banyoles: a demonstration project (LIFE08 NAT / E / 000078) recovered the population of Banyoles Lake. To complete the process, a new LIFE will reinforce the population of the middle river Ter, increasing distribution and ensuring the connectivity of the specie in the river basin. The LIFE Potamo Fauna (LIFE12NAT/ES/001091), "Conservation of river fauna of European interest in the Natura 2000 network of the Ter, Fluvià and Muga river basins", began in 2015 and seeks to recover the European pond turtle in Ter basin. Population reinforcement is provided with a minimum of 150 individuals between 2015 and 2017, of which 70 have already been released in 2015, and 50 in 2016. We have chosen lentic environments of the riverbank as meanders, channels and ponds. The specimens have been identified with subcutaneous chip and they have been equipped with 30 transmitters for radio tracking. Monitoring of individuals released through trapping and radio tracking has allowed us to obtain extensive information on habitat use, survival, dispersal and risks or threats. Some relevant data are related to uneven growth or home range size depending on the characteristics of the release area. The radio tracking has proved to be a good system for assessing the success of the projects, also allowing you to select the best locations for carrying 2017 new releases and for the post-LIFE continuity plan.

Recuperación de *Emys orbicularis* en el río Ter (LIFE Potamo Fauna).

En Cataluña el galápago europeo (*Emys orbicularis*) se encuentra en una situación de declive preocupante por culpa de la degradación del hábitat y de la competencia de especies introducidas. En las comarcas de Girona presenta poblaciones aisladas, especialmente abundantes en la Selva (Estany de Sils y Riudarenes), y más reducidas en el Baix Ter, Aiguamolls de l'Empordà y Estany de Banyoles. Los proyectos LIFE han sido un instrumento muy útil para la recuperación de esta especie. El LIFE 2005-2008: "Recuperación del hábitat de anfibios y de *Emys orbicularis* en el Baix Ter (LIFE04NAT/ES/000059) permitió recuperar la población original en los humedales de la desembocadura del río Ter a partir de la suelta de ejemplares criados en cautividad en el Centro de Reproducción de Tortugas de la Albera. Otro proyecto Mejora de los hábitats y especies de la Red Natura 2000 en Banyoles: un proyecto demostrativo (LIFE08 NAT/E/000078) lo hizo con la población del Estany de Banyoles. Para culminar el proceso, un LIFE va a reforzar la población del curso medio bajo del río Ter, aumentando la distribución y asegurando la conectividad de la

especie en la cuenca fluvial. El LIFE Potamo Fauna (LIFE12 NAT/ES/001091), "Conservación de fauna fluvial de interés europeo en la red Natura 2000 de las cuencas de los ríos Ter, Fluvià y Muga", se inició en 2015 y pretende recuperar el galápagos europeo en Ter. Está previsto el refuerzo poblacional con un mínimo de 150 ejemplares entre 2015 y 2017, de los cuales ya se han soltado 70 en 2015, y otros 50 en 2016. Se han escogido ambientes lenticos de la ribera como meandros, brazos laterales del río, zonas inundables y charcas. Los ejemplares han sido identificados con chip subcutáneo y equipados con unos 30 emisores para su radioseguimiento.

El seguimiento de los ejemplares a través del trampeo y del radioseguimiento ha permitido obtener numerosa información sobre el uso del hábitat, la supervivencia, la dispersión y los riesgos o amenazas. Algunos datos relevantes están relacionados con el desigual crecimiento o el tamaño del área de campeo en función de las características de la zona de liberación. El radioseguimiento se ha mostrado un buen sistema para valorar el éxito de los proyectos, permitiendo también seleccionar las mejores localidades para la realización de las sueltas de 2017 y para el plan de continuidad post-LIFE.

P019: Cattle grids as natural traps for herpetofauna. A case study at Mount Valonsadero, Soria, Spain.

Daniel Fernández Alonso*, Josabel Belliure Ferrer

Departamento de Ciencias de la Vida, U. D. Ecología. Universidad de Alcalá, 28871 Alcalá de Henares, Madrid, España.
*daniferal@yahoo.es

Cattle grids are structures used to prevent livestock from passing along a road. They consist of a depression in the road covered by a transverse grid of bars or tubes, and small animals can accidentally fall down. In the last two years 13 cattle grids were monitored at Mount Valonsadero (Soria, Spain) to assess the impact posed for wildlife, especially for herpetofauna. In 62 visits we counted 141 fallen animals belonging to 8 different species, being especially herpetofaunal the most affected. *Natrix maura*, *Natrix natrix* y *Pelophylax perezi* were the most frequent species, followed by *Vipera latastei*, as well as a large number of micromammals, and mammals like the hare. Finally, we have proposed corrective measures to the Soria City Council, and evaluated its effectiveness by subsequent monitoring.

Pasos canadienses, trampas mortales para la herpetofauna. Análisis y medidas correctoras en el Monte Valonsadero, Soria, España.

Los pasos canadienses, estructuras para evitar el paso del ganado, implican la existencia de fosos en los que puede caer accidentalmente la fauna de pequeño tamaño. Estos fosos en algunos casos pueden estar llenos de agua. En los últimos dos años se han monitorizado 13 pasos canadienses en el monte Valonsadero (provincia de Soria) para evaluar el impacto que suponen para la fauna, especialmente para la herpetofauna. En 62 visitas realizadas se han contabilizado 141 animales caídos pertenecientes a 8 especies diferentes, siendo sobre todo la herpetofauna la más afectada. Las especies *Natrix maura*, *Natrix natrix* y *Pelophylax perezi* fueron las más frecuentes, seguidas de *Vipera latastei*, así como de un número importante de micromamíferos, y mamíferos como la liebre. Finalmente, se han propuesto medidas correctoras al Excmo. Ayuntamiento de Soria, y se ha evaluado su efectividad mediante un seguimiento posterior.

P020. New data on the conservation status of European pond turtle (*Emys orbicularis*) in the Community of Madrid.

M. Fernández-Allende, F. Blanca

Grupo de Rehabilitación de la Fauna Autóctona y su Hábitat (GREFA). Monte del Pilar S/N, 28220 Majadahonda, Madrid, Spain. *martafdezallende@gmail.com

Because of human activity, many species are suffering habitat loss and modification, one of the main threats of the European pond turtle (*Emys orbicularis*), a freshwater turtle whose Iberian populations are going down. This research team aims to improve the knowledge of the Madrid population due to the information gap of the species in this region. The results of the first phase of study in the foothills of the Sierra de Guadarrama are shown in this paper, one of the few European pond turtle's breeding points in the Community of Madrid. Special attention has been paid in this study to the human impact on the habitat, as well as the size and structure of the population and state of health of individuals. One of the evaluated populations stands out because of its frail condition. It is the result of a complex scenario in which different environmental stress factors seem to be contributing to the deterioration of the specimens and the population as a whole. We want to highlight the need for more exhaustive studies, as well as the need to implement urgent conservation measures in this population, directed to stop its decline, promoting recovery and long-term conservation.

Nuevos datos sobre el estado de conservación del galápago europeo (*Emys orbicularis*) en la Comunidad de Madrid.

Como consecuencia de la actividad antrópica, muchas especies están sufriendo una pérdida y modificación de hábitat, una de las principales amenazas que afectan al galápago europeo (*Emys orbicularis*), quelonio dulciacuícola cuyas poblaciones ibéricas están sufriendo un declive generalizado. Este grupo de trabajo busca contribuir al conocimiento de las poblaciones madrileñas, dado el notable déficit de información para la especie en esta región. En la presente comunicación se plasman los resultados obtenidos en una primera fase de estudio en el piso basal de la Sierra de Guadarrama, uno de los pocos núcleos reproductores de galápago europeo de la Comunidad de Madrid. En esta línea de estudio se ha prestado especial atención a la presión antrópica sufrida por el hábitat, así como al tamaño y estructura poblacional y al estado sanitario de los ejemplares. Una de las poblaciones evaluadas destaca debido a su delicado estado de conservación, consecuencia de un escenario complejo, en el que distintos factores de estrés ambiental parecen estar contribuyendo al deterioro de los ejemplares y de toda la población en su conjunto. Desde aquí, se pone de manifiesto la necesidad de estudios posteriores más exhaustivos, así como la necesidad de implementar medidas urgentes de conservación en dicha población, orientadas a frenar su declive, fomentando su recuperación y conservación a largo plazo.

P021. Grazing effect on an herpetofaunal community in a Mediterranean agricultural landscape.

Joana Martins Fernandes

Departamento de Biologia, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Campo Grande Edifício C2-2º Piso, 1749-016 Lisboa, Portugal. joanarmfernandes@gmail.com

‘Montado’ is a unique ecosystem found in the Mediterranean basin. The traditional management practices employed in this ecosystem create a spatial heterogeneity that sustains biodiversity rather than reduces it. However the sustainability of the ‘Montado’ is facing serious difficulties, since the intensification or abandonment of agricultural land has endangered its balance and its associated biodiversity. Herpetofaunal communities constitute good indicators of both habitat quality and complexity due to their specific habitat requirements, as temperature or vegetation structure, reflecting the condition of the ecosystem. This study was, therefore, conducted to assess how grazing affects species richness and abundance in a community of amphibians and reptiles in a Mediterranean landscape. The sampling was carried out in Companhia das Lezírias, Portugal, in 15 plots that corresponded to five different grazing treatments. Nine of the plots corresponded to grazing exclusion cases in three different dates (1998, 2004 and 2008), while the remaining six were part of the control plots, three where scrubland was present and three where scrubland was not present. herpetofaunal capture was conducted in 2014 with the use of both coverboards and drift fences associated with pitfalls. For each sampling plot, data referring to vegetation structure, soil and air temperature, solar radiation intensity and relative humidity was recorded. Distance to aquatic habitats was also calculated. Amphibian species richness seems to be higher in plots where grazing exclusion happened in 1998 although linear models present both distance to cattle used ponds and distance to water bodies as important factors that influence species richness. Cattle used ponds appears to have a negative effect in amphibian species richness which is in agreement with the low quality water habitat this practice produces. Reptile abundance on the other hand seems to be higher in plots where grazing exclusion happened in 2004, which provide reptiles with enough spots for sunbathing and refuge since it’s not yet subject to total abandonment. Linear models also suggest that vegetation structure and temperature are important factors in reptile species abundance, in accordance with these species requirements. Therefore, herpetofaunal communities appear to not be directly affected by grazing pressure. However, grazing is responsible for both altering vegetation structure and aquatic habitat quality, factors that demonstrated to be crucial in the abundance and richness of these communities. It is necessary then to moderate and regulate grazing intensity in such a way as to sustain high levels of herpetofaunal diversity.

Efeito do pastoreio na herpetofauna de uma paisagem agrícola Mediterrânica.

O montado é um ecossistema único localizado na bacia mediterrânica. A heterogeneidade espacial criada pela gestão agrícola tradicional deste sistema permite sustentar a biodiversidade, ao invés de a reduzir. No entanto, a sustentabilidade do montado tem enfrentado sérias dificuldades, uma vez que a intensificação ou abandono das terras agrícolas tem posto em causa o seu equilíbrio e a biodiversidade que lhe está associada. A comunidade de herpetofauna constitui um bom indicador tanto da qualidade como da complexidade do habitat devido aos requisitos específicos de habitat, como a temperatura ou estrutura da vegetação, reflectindo assim a condição do ecossistema. Este estudo foi realizado de modo a avaliar de que modo o pastoreio

influencia a riqueza específica e abundância de uma comunidade de anfíbios e répteis numa paisagem mediterrânica. A amostragem foi realizada na Companhia das Lezírias, Portugal, em 15 parcelas que correspondem a cinco tratamentos diferentes relativamente ao pastoreio. Nove parcelas correspondem a casos de exclusão de pastoreio em três datas diferentes (1998, 2004 e 2008), enquanto as restantes seis se referem a situações de controlo, três com matos e três sem matos. A captura de herpetofauna foi realizada em 2014 com o uso de placas de madeira e estruturas de intercepção associadas com armadilhas de queda. Para cada parcela foram registados dados referentes à estrutura da vegetação, temperatura do solo e do ar, intensidade da radiação solar e humidade relativa. A distância a habitats aquáticos também foi calculada. No caso dos anfíbios, a riqueza específica parece ser maior nos locais excluídos do pastoreio em 1998 embora o modelo linear revele que os factores que influenciam a riqueza específica dos anfíbios sejam a distância a charcas de abeberamento e a corpos de água. As charcas de abeberamento parecem ter um efeito negativo na riqueza específica o que está de acordo com a baixa qualidade de habitat que esta prática produz. Por outro lado, a abundância de répteis parece ser maior nas parcelas isoladas ao pastoreio em 2004, que providenciam locais de exposição solar e refúgio mas que não estão ainda sujeitas ao abandono total. Os modelos lineares sugerem também que a estrutura da vegetação e a temperatura são factores importantes na abundância de répteis. Sendo assim, a comunidade de herpetofauna parece não ser afectada directamente pelo pastoreio mas sim pela estrutura da vegetação e qualidade de habitat aquático, factores que são influenciados pelo pastoreio. É então necessário moderar e regular a intensidade do pastoreio de modo a manter níveis elevados de diversidade nas comunidades de anfíbios e répteis.

P022. Learning from the once lost: Conservation genetics of the Hula painted frog.

R.G. Bina Perl^{1,2*}, Sarig Gafny², Eli Geffen³, Yoram Malka⁴, Sharon Renan³, Miguel Vences¹

¹ Division of Evolutionary Biology, Zoological Institute, Braunschweig University of Technology, Mendelssohnstr. 4, 38106 Braunschweig, Germany. ² School of Marine Sciences, Ruppin Academic Center, Michmoret 40297, Israel. ³ Department of Zoology, George S. Wise Faculty of Life Sciences, Tel Aviv University, Tel Aviv 69978, Israel. ⁴ Israel Nature and Parks Authority, 3 Am Ve'Olam Street, Jerusalem 95463, Israel. *r.perl@tu-braunschweig.de

The Hula painted frog (*Latonia nigriventer*), strictly endemic to a small region in northern Israel, gained notoriety by being the first amphibian species worldwide to be declared extinct. Its disappearance was strongly linked to the draining of the Lake Hula marshes in the 1950s. Yet, after its unexpected rediscovery in 2011, this enigmatic frog has remained one of the rarest and most understudied amphibians worldwide. Together with its apparently low dispersal capability and highly disturbed habitat, the low abundance of *L. nigriventer* calls for urgent conservation measures. In order to gain a more thorough knowledge on this critically endangered species, we used 18 specifically designed microsatellite markers to investigate the genetic diversity, genetic structuring as well as relatedness of a total of 125 *Latonia* individuals captured at the only known location with a larger population, a rather shallow but permanent ditch with a water volume of ~1000–1500 m³. Furthermore, we estimated the size of the breeding population and the effective population size of *L. nigriventer* using capture-recapture and genetic data, respectively. Surprisingly, our preliminary data suggests that, despite an overall estimated breeding population size of only ~244 and an effective population size of ~25 individuals, the species' appears to have maintained a high genetic diversity and low inbreeding coefficient. Above this, we found indications that the current population derived from two genetically different populations, and that at least 19 different mating pairs were successfully reproducing within the last two years. All in all, our findings provide an objective basis for the appropriate tailoring of future in-situ and ex-situ conservation strategies for *L. nigriventer* that should include habitat preservation and restoration as well as the translocation of individuals.

Aprendiendo de lo una vez perdido: Genética de la conservación del sapillo pintojo de Israel.

El sapillo pintojo de Israel (*Latonia nigriventer*), estrictamente endémico de una pequeña región al norte de Israel, ganó notoriedad por ser la primera especie de anfibios declarada extinta en todo el mundo. Su desaparición estuvo fuertemente ligada a la desecación del lago Hula y sus pantanos adyacentes en la década de 1950. Sin embargo, después de su inesperado re-descubrimiento en 2011, esta rana enigmática continúa siendo uno de los anfibios más raros y menos estudiados en todo el mundo. Debido a su capacidad de dispersión aparentemente baja, un hábitat altamente perturbado y una baja abundancia, *L. nigriventer* exige medidas urgentes para su conservación. Con el fin de obtener un conocimiento más profundo sobre esta especie en peligro de extinción, se utilizaron 18 microsatélites diseñados específicamente para investigar la diversidad y estructura genética, así como la relación de un total de 125 individuos capturados en la población más grande conocida. Esta población se encuentra en una zanja poco profunda pero permanente con un volumen de agua de ~1000-1500 m³. Además, se estimó el tamaño de la población reproductiva y el tamaño efectivo de la población de *L. nigriventer* a partir de datos de captura-

recaptura y genéticos, respectivamente. Sorprendentemente, nuestros datos preliminares sugieren que, a pesar de que el tamaño de la población total estimada es de sólo ~244 individuos aproximadamente y el tamaño efectivo de la población es de ~25 individuos, esta especie parece haber mantenido una alta diversidad genética y un coeficiente de consanguinidad bajo. Por encima de esto, encontramos indicios de que la población actual deriva de dos linajes genéticamente distintos y que al menos hubo 19 parejas diferentes reproduciéndose con éxito durante los últimos dos años. En conjunto, nuestros resultados proporcionan una base objetiva para el ajuste adecuado de futuras estrategias de conservación *in situ* y *ex-situ* para *L. nigriventer* que deberían incluir la preservación y restauración del hábitat, así como la translocación de individuos.

P023. Is it suitable to identify *Emys orbicularis* with marginal scutes sawing? A preliminary approach.

Samuel Pinya Fernández*, Sebastián Trenado Plaza, Antoni Rayó Gómez, Joana M^a Sillero Ríos

Grupo de Ecología Interdisciplinar. Departamento de Biología. Universidad de las Islas Baleares. Ctra. Valldemossa, km 7.5. 07122 Palma de Mallorca. Illes Balears. *s.pinya@uib.es

Individual marking is essential for demographic studies of wildlife. Different individual identification systems have been practiced for *Emys orbicularis*, being the most employed the hand sawing of marginal scutes. This method involves assigning a numerical value to each scute and saw a small notch in those scutes which obtained sum is the desired number. The population of *Emys orbicularis* of the Albufera of Mallorca, a protected natural park of northeast Mallorca (Balearic Islands, Spain) was studied from 2006 to 2009. A total of 1356 captures of turtles were caught by funnel trapping. Each capture was georeferenced, a morphological study of individuals was carried out, and a digital photograph of the dorsal and ventral carapace from 576 individuals was taken. Each turtle was identified by marking the scutes by hand sawing. In 2014 the monitoring of the population was resumed and now this monitoring is ongoing, although the methodology of marking changed to photo-identification techniques. In this paper preliminary data of the effect of using the physical marks on the marginal scutes are presented. Of the specimens recovered in 2014 and 2015, which were identified in the period 2006-2009, a significant percentage of these showed deterioration of the notches, and even a near disappearance of the scutes. Based on our experience we have stopped using the physical marking in favor of using photo-identification as a method of individual identification, due to one of the principles of the study of the population through capture, marking and recapture techniques, is precisely not to compromise or to affect the individual condition, as this could eventually affect its survival.

Es apropiada la identificación mediante el serrado de las placas marginales en *Emys orbicularis*. Una primera aproximación.

El marcaje individual es vital para los estudios demográficos de fauna silvestre. Diferentes métodos de identificación se han empleado en los estudios realizados con *Emys orbicularis*, siendo el más empleado el marcaje mediante muescas en las placas marginales. Este método implica la asignación de un valor numérico a cada placa y realizar una muesca en aquellas placas, la suma de los valores asignados dan un valor determinado y único. La población de *E. orbicularis* de s'Albufera de Mallorca, un parque natural del noreste de Mallorca (Islas Baleares, España), fue estudiado durante el período 2006-2009. Un total de 1356 capturas de tortugas fueron realizadas a través del trampeo con nansas. Cada captura fue georeferenciada, se realizó un estudio morfológico, y se realizó una fotografía digital del espaldar y el plastrón de los 576 diferentes individuos capturados. Cada tortuga fue identificada a través de muescas en el caparazón. En 2014 el seguimiento de la población fue restablecido y actualmente continúa, aunque la metodología de marcaje cambió a métodos basados en la fotoidentificación. En la presente comunicación se presentan datos preliminares del efecto del uso de marcas físicas en las placas marginales. De los especímenes recapturados en 2014 y 2015, que previamente habían sido marcados en el período 2006-2007, un 44% de ellos mostraron deterioro en las muescas, e incluso una práctica desaparición de algunas placas marginales. Basado en nuestra experiencia, se ha producido un cese en la utilización del marcaje con marcas físicas en las placas marginales en favor de la fotoidentificación, debido a que uno de los principios básicos de los estudios demográficos basados en métodos de captura-marcaje-recaptura es que no se comprometa el estado de los individuos, el cual puede afectar a las tasas de supervivencia adulta.

P024. LIFE Potamo Fauna, a project for the recovery and conservation of endangered river fauna in the basins of the Ter, Fluvià and Muga rivers (Catalonia).

Teia Puigvert Picart^{1*}, Quim Pou-Rovira², Miquel Campos Llach², Irene Camós Plana², Carles Feo Quer², Ponç Feliu Latorre¹, Joan Montserrat Reig³, Emili Bassols Isamat³, Xavier Capelleres Fàbrega⁴, Joan Budó Ricart⁴, Miquel Macias Arau⁵, Fina Torres Culebradas⁵, Benjamín Gómez Moliner⁶

¹ Consorci del Ter. Seu Tècnica: C/Sant Antoni, 1 (F. Coma –Cros). 17190 Salt (Girona). ² Consorci de l'Estany. ³ P. N. de la Zona Volcànica de la Garrotxa (DAAM, Generalitat de Catalunya).. ⁴ Associació d'Amics de la Tortuga de l'Albera. ⁵ Forestal Catalana. mimacias@conscat.cat; ⁶ Universidad del País Vasco (UPV/EHU). *projectes@consorcidelter.cat

In January 2014 has started Potamo Fauna LIFE project: “Conservation of river fauna of European interest in the Natura 2000 Network of the basins of the Ter, Muga and Fluvià rivers” (LIFE12 NAT/ES/001091). With a total budget of 1.9 million euros, involve six partners (Consorci de l'Estany, Consorci del Ter, Generalitat de Catalunya, Associació d'Amics de la Tortuga de l'Albera, Forestal Catalana y Universidad del País Vasco) an 6 cofinancers, apart from the European Union, which provides 50% of the overall budget. The overall objective of this project is the recovery and long-term preservation 12 endangered native species of aquatic fauna, including 3 species endangered in Catalonia and Spain, through a wide range of measures: captive breeding, population reinforcements, habitat improvement, control of exotic species, and dissemination and research on the status of these species and the value of river and lake systems. Among the planned conservation action, the main lines of action planned are: 1) Conservation and recovery of riverine populations of three threatened species of aquatic fauna, mainly with specimens coming from captive breeding centers: *Unio elongatulus*, the native crayfish (*Austropotamobius pallipes*) and European Pond Turtle (*Emys orbicularis*). 2) Conservation and recovery of populations of three endangered species of aquatic fauna, mainly through translocations of individuals coming from healthy populations into each basin: *Vertigo moulinsiana* and *V. angustior*, and Mediterranean Barbel (*Barbus meridionalis*). 3) Improvement of populations of an aquatic turtle and of 5 amphibians in the Ter river, by creating micro wetlands: Mediterranean Turtle (*Mauremys leprosa*), Marbled Newt (*Triturus marmoratus*), Common Midwife Toad (*Alytes obstetricans*), Western Spadefoot (*Pelobates cultripipes*), Natterjack Toad (*Bufo calamita*) y Mediterranean Tree Frog (*Hyla meridionalis*). 4) Fight against various invasive alien species of crabs, fish, and freshwater molluscs, to mitigate its negative effects on aquatic fauna and their habitats, through a battery of different actions: population control in specific sectors, experiments against aphanomycosis, prevention of penetration, and other. Plans and milestones of this project are presented.

LIFE Potamo Fauna, un proyecto para la recuperación y la conservación de fauna fluvial amenazada en las cuencas de los ríos Ter, Fluvià i Muga (Catalunya).

En enero de 2014 se ha iniciado el proyecto LIFE Potamo Fauna: “Conservación de fauna fluvial de interés europeo en la Red Natura 2000 de las cuencas de los ríos Ter, Fluvià y Muga” (LIFE12 NAT/ES/001091). Con un presupuesto global de 1,9 millones de euros, intervienen 6 socios (Consorci de l'Estany, Consorci del Ter, Generalitat de Catalunya, Associació d'Amics de la Tortuga de l'Albera, Forestal Catalana y Universidad del País Vasco) y 6 cofinanciadores, a parte de la Unión Europea, que aporta el 50% del presupuesto global. El objetivo general de este proyecto es la recuperación y conservación a largo plazo de 12 especies autóctonas amenazadas

de fauna acuática, incluyendo 3 especies en peligro de extinción en Catalunya y España, mediante una amplia batería de medidas: reproducción en cautividad, refuerzos poblacionales, mejora de hábitats, lucha contra las especies exóticas, y divulgación e investigación sobre el estado de estas especies y sobre el valor de los sistemas fluviales y lacustres. Entre las acciones de conservación previstas, las principales líneas de actuación previstas son: 1) Conservación y recuperación de las poblaciones fluviales de tres especies gravemente amenazadas de fauna acuática, principalmente mediante sueltas de ejemplares procedentes de centros de cría en cautividad: *Unio elongatulus*, cangrejo autóctono (*Austropotamobius pallipes*) y galápago europeo (*Emys orbicularis*). 2) Conservación y recuperación de las poblaciones de tres especies amenazadas de fauna acuática, principalmente mediante translocaciones de ejemplares des de poblaciones en buen estado de la propia cuenca: *Vertigo moulinsiana* y *V. angustior*, y barbo de montaña (*Barbus meridionalis*). 3) Mejora de las poblaciones de una tortuga acuática y 5 anfibios en el río Ter, mediante la creación de micro humedales: galápago leproso (*Mauremys leprosa*), tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*), sapo partero (*Alytes obstetricans*), sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*), sapo corredor (*Bufo calamita*) y ranita meridional (*Hyla meridionalis*). 4) Lucha contra diversas especies exóticas invasoras de cangrejos, peces, galápagos y moluscos, para mitigar sus efectos perjudiciales sobre la fauna acuática y sus hábitats, mediante una batería de actuaciones diversas: control poblacional en sectores concretos, experimentos contra la afanomicosis, prevención de penetración, y otras. Se presentan los planes e hitos previstos en este proyecto.

P025. Recovery of small wetlands in riverbanks of the Ter and Llémana Rivers as a herpetofauna habitat.

Teia Puigvert Picart¹, Quim Pou-Rovira², Carles Feo Quer², Iago Perez Novo³, Joan Budó Rcart⁴, Enric Capelleres Fàbrega⁴, Ponç Feliu Latorre¹

¹ Consorci del Ter. Seu Tècnica: C/Sant Antoni, 1 (F. Coma –Cros). 17190 Salt (Girona), ² Consorci de l'Estany. ³ Societat Catalana d'Herpetologia. ⁴ Associació d'Amics de la Tortuga de l'Albera. *projectes@consorcidelter.cat

In January 2014, the LIFE project "Conservation of river fauna of European interest in the Natura 2000 network of the basins of the Ter, Fluvià and Muga (LIFE12 NAT / ES / 001091) Rivers" was started. The overall aim is to recover and long term preservation of several endangered species (fish, amphibians, crayfish, terrapins, naiads and freshwater snails) of the Natura 2000 sites of the Ter, Fluvià and Muga rivers, carrying out population reinforcement and improvement of these species habitats. Through the LIFE Potamo Fauna several temporary ponds in the Lower Ter have been created in order to constitute a suitable habitat for river herpetofauna. The works are focused in habitat restoration "Mediterranean temporary ponds (3170 * -Appendix I Habitats Directive) in the Natura 2000 Lower Ter, particularly in the ZEC "Lower Ter basin (ES5120011)" and the "mouth of the river Llémana (ES5120020)". The disappearance of this type of habitat and the gradual channeling of the river to one single arm, increasingly narrow and mostly reophile habitat, has been identified as one of the main causes of regression and fragmentation of populations of herpetofauna in these SCAs during the last decades. The goal is the direct recovery of populations of European pond terrapin (*Emys orbicularis*), and improvement of the populations of other species of European interest such as the terrapin *Mauremys leprosa*, the marbled newt (*Triturus marmoratus*), the midwife toad (*Pelobates cultripes*), and some frogs such as *Hyla meridionalis*. Small temporary flood zones associated with river dynamics have been created, which are independent of the ordinary course. These actions were carried out during the winters of 2015 and 2016 in 4 different zones. Monitoring of amphibians and evaluation of its effectiveness is being carried out. Several amphibians' species have been detected in this newly created ponds. The project has also released up to 125 European pond terrapin that were bred in captivity at the Center for Reproduction of Turtles in Albera to reinforce the virtually extinct population of this species. Monitoring and tracking of both *Emys orbicularis* and *Mauremys leprosa*, and also and collecting invasive turtles is also another action of the project. The first overall results of these actions are provided.

Recuperación de microhumedales en riberas fluviales de los ríos Ter y Llémana como hábitat para herpetofauna.

En enero de 2014 se inició el proyecto LIFE "Conservación de la fauna fluvial de interés europeo en la Red Natura 2000 de las cuencas de los ríos Ter, Fluvià y Muga (LIFE12 NAT/ES/001091)". El objetivo general es recuperar y conservar a largo plazo varias especies amenazadas (peces, anfibios, cangrejo de río, tortugas, así como náyades y caracoles de agua dulce) de los espacios Natura 2000 de los ríos Ter, Fluvià y Muga, llevando a cabo reforzamientos poblacionales y mejoras de los hábitats de estas especies. A través del LIFE Potamo Fauna se han creado charcas temporales en el Bajo Ter con el objetivo que constituyan un hábitat adecuado para la herpetofauna fluvial. Se trabaja para la recuperación del hábitat "charcas temporáneas mediterráneas (3170 * -Anexo I Directiva Hábitats) en el ámbito de la Red Natura 2000 del Bajo Ter, concretamente en las ZEC "Riberas del Bajo Ter (ES5120011)" y la desembocadura de "Río

Llémena (ES5120020)”. La desaparición de este tipo de hábitat y la progresiva canalización del río en un único brazo cada vez más estrecho y con hábitats mayoritariamente reófilos, se ha identificado como una de las principales causas de regresión y fragmentación de las poblaciones de herpetofauna en estos ZECs durante las últimas décadas. El objetivo es la recuperación directa de las poblaciones de galápago europeo (*Emys orbicularis*), y la mejora de las poblaciones de otras especies de interés europeo como son galápago leproso (*Mauremys leprosa*), tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*), sapo partero (*Alytes obstetricans*), sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*), sapo corredor (*Epidalea calamita*) y reineta (*Hyla meridionalis*). Para ello se han creado pequeñas zonas inundables de carácter temporal asociadas a la dinámica fluvial independientes del cauce ordinario. Estas actuaciones se han llevado a cabo durante los inviernos de los años 2015 y 2016 creando 4 zonas de nuevas charcas. Paralelamente se realiza un monitoreo de las charcas y seguimiento de anfibios para evaluar su eficacia. Durante el seguimiento de anfibios se han detectado diversas especies en las charcas de nueva creación. Así mismo se han efectuado sueltas de galápago europeo (125) criados en cautividad en el Centro de Reproducción de Tortugas de la Albera para reforzar la prácticamente exigua población de esta especie. También se realizan seguimientos de *Emys orbicularis*, *Mauremys leprosa* y de galápagos exóticos. Se aportan los primeros resultados globales de estas acciones.

P026. Effect of biopesticides in feed of tadpoles *Xenopus laevis*.

Bruno Costa^{1*}, João Pestana¹, Isabel Lopes¹

¹ Department of Biology & CESAM, University of Aveiro, Portugal. *bruno.rabelo@ua.pt

The worldwide increased use of pesticides, aiming to eradicate plagues and improve agricultural production, has raised several environmental concerns, namely those related with their impacts on amphibian's diversity. Following this, industry has been focused on developing compounds that exert less adverse effects to the ecosystems. Within this framework, biopesticides arose as possible surrogates for conventional pesticides. According, this study aimed at understanding the effects that two commonly used biopesticides may pose in the feeding rate of tadpoles of a model amphibian species. To attain this objective, tadpoles of *Xenopus laevis*, within Gosner stage 25, were exposed, for 96h in the dark, to a control (FETAX médium) and to several concentrations of two biopesticides: Vectobac® e Naturalis®, with bacteria and fungi as active ingredients, respectively. Five replicates were performed for each tested concentration and control. Four tadpoles (G25) and 6×10^5 cells/mL of the microalgae *Raphidocelis subcapitata* were introduced per replicate. In order to calculate the feeding rate of tadpoles, absorbance of the media was measured at the beginning and at the end of the assay. Both biopesticides caused a significant reduction in the feeding rates of tadpoles at all tested concentrations, comparatively to the respective control. The concentrations causing a decrease of 50% in feeding rate of tadpoles were 1.45mg/L with 95% confidence interval (CI) of 1.10–1.79, for Naturalis®, and 4.69mg/L for Vectobac® with 95% CI, 4.14–5.25. Since these are considered low concentrations, it is suggested that the use of biopesticides as surrogates for conventional pesticides should attend the precautionary principle, as these compounds may also constitute risk to ecosystems.

Feito de biopesticidas na alimentação de girinos de *Xenopus laevis*.

O uso de pesticidas na agricultura, visando eliminar pragas e otimizar o aproveitamento das colheitas, é muito frequente. No entanto, várias outras substâncias têm sido utilizadas de modo a tentar minimizar os impactos dos pesticidas convencionais em organismos não-alvo e nos ecossistemas. Deste modo, a indústria tem vindo a investir no desenvolvimento de biopesticidas. Neste contexto, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de biopesticidas na taxa de alimentação de girinos de uma espécie de anfíbio modelo. Para tal, girinos da espécie *Xenopus laevis*, no estágio de desenvolvimento Gosner 25, foram expostos, por um período de 96 h e no escuro, a uma gama de concentrações dos seguintes pesticidas Vectobac® e Naturalis®, cujos princípios activos são bactérias e fungos, respectivamente, e a um controlo (meio FETAX). Para cada concentração e controlo foram realizadas 5 réplicas. Em cada réplica foram introduzidos 4 girinos e uma concentração de 6×10^5 células/mL da microalga *Raphidocelis subcapitata*. Para determinar a taxa de alimentação dos girinos, foi medida a absorvância das algas no início e no final do ensaio. Ambos os pesticidas reduziram a alimentação dos girinos de *Xenopus laevis* em relação ao grupo controle em todas as concentrações testadas. A concentração de biopesticida que provocou 50% de redução na taxa de alimentação dos girinos foi de 1,45mg/L com intervalo de confiança (IC) de 95% (1,10-1,79), para Naturalis®, e de 4,69mg/L com IC 95% (4,14-5,25) no caso do Vectobac®. Sendo estas concentrações relativamente baixas, é sugerido que o uso de biopesticidas como possível alternativa aos pesticidas convencionais deve regular-se pelo princípio de precaução, uma vez que também estes compostos podem constituir risco para organismos não-alvo.

P027. *Psammodromus edwardsianus* density estimation, distribution and habitat selection in a NE Iberian Peninsula coastal area.

Emma Guinart¹, Santiago Ramos^{2*}, Joaquim Felip¹

¹ Secció de Biodiversitat i Activitats Cinegètiques (Generalitat de Catalunya). ² Parc Natural del Montgrí, les illes Medes i el Baix Ter (Generalitat de Catalunya), *s.ramosl@gencat.cat

Psammodromus edwardsianus density estimation and habitat distribution was surveyed in a coastal and dune area in Pals (Girona, Catalonia) in 2014. Habitat distribution goes from shifting dunes along the shoreline with *Ammophila arenaria* (HIC2120) in the eastern part to *Crucianellion maritimae* fixed beach dunes in the central area, and finally wooded dunes with *Pinus pinea* and/or *Pinus pinaster* in the west (HIC 2270). Census methodology was Distance Sampling, considering the open habitat area and high species detectability. Also methodological assumptions were assured in order to get statistically robust data. Moreover, its feasibility and methodological low effort required will allow future monitoring repetitions. Another advantage is that is a low invasive method. Apart from that, soil recovery and vegetation data were collected. The total area covers 21.2 ha with an estimated density of 63,21 ind/ha (N=239). If restricted to best habitat selection (15.4 ha), density goes up to 67.75 (N=228). The most selected habitat in terms of registering the highest densities has been *Crucianellion maritimae* fixed beach dunes and surrounding areas. Where bushes were dominant or with higher densities of pine woods *Psammodromus edwardsianus* detection decreased drastically or nearly disappeared. In ecotones or transition areas where bush and pine species' entrances take place there is a higher detectability of *P. algirus* and both species coexist. Results showed that *Crucianellion maritimae* fixed beach dunes mixed with sand, low vegetation recovery and predominance of herbaceous plants or low bushes have the highest densities of *P. e.* Protection and responsible management of the area (building avoidance, control of human presence or carry out adequate vegetation management) are vital to guarantee the few and isolated populations of *P. e.* present in NE Catalonia.

Densidad, distribución y selección del hábitat de una población de lagartija cenicienta (*Psammodromus edwardsianus*) en una área costera del NE ibérico.

Durante el 2014 se realizó un estudio para estimar la densidad y distribución de la lagartija cenicienta en un arenal costero situado en el municipio de Pals (Girona, Cataluña). El área de estudio está ocupada en el este por dunas móviles de *Ammophila arenaria* (HIC 2120), en la parte central por duna fijada del litoral del *Crucianellion* (HIC 2210) y en la parte oeste dominan las dunas fijadas con bosques *P. pinea* i *P. pinaster* (HIC 2270). La metodología de censo aplicada ha sido el DistanceSampling, ya que se valoró que el hábitat es abierto, la especie fácilmente detectable y era posible obtener un mínimo de observaciones para obtener estimas fiables estadísticamente. Su facilidad de aplicación con relativamente poco esfuerzo permite futuras repeticiones para la monitorización de la población. Otra ventaja es que es una metodología poco invasiva. Paralelamente se recogieron datos de recubrimiento del suelo y de la vegetación. El área total es de 21,2 ha y la densidad obtenida ha sido de 63,21 ind/ha (N=239). En zonas más propicias (15,4 ha) la densidad se eleva a valores de 67,75 (N=228). El hábitat con mayores densidades y que parece ser el que se selecciona positivamente la especie es la duna fijada del *Crucianellion* y los diferentes estadios de transición de ésta. En zonas donde domina el matorral o el pinar más denso las detecciones se reducen drásticamente o desaparecen. En zonas de transición donde se produce una entrada de especies del matorral y pinos se detecta *P. algirus*,

que convive en simpatría con *P. edwardsianus*. Los resultados indican que los arenales costeros dominados por *Crucianellion*, con arena suelta, menor recubrimiento y predominancia de plantas herbáceas y arbustivas de poca altura son un hábitat que permite el desarrollo de poblaciones de *P. e.* con elevadas densidades. La correcta protección y gestión de estos hábitats (evitar la urbanización u ocupación humana, eliminar el pinar que substituye el duna fijada madura) son imprescindibles para garantizar la supervivencia de la pocas poblaciones que subsisten en el sector nororiental de Cataluña, donde tienen poblaciones aisladas y fragmentadas.

P028. A long-term study on aging and fitness in *Pelobates fuscus*, the common spadefoot toad.

Florina Stănescu*, Paul Székely, Diana Székely, Ruben Iosif, Sebastian Topliceanu, Dan Cogălniceanu

Ovidius University Constanța, Faculty of Natural and Agricultural Sciences, Ale. Universității 1, Campus B, 900470 Constanța, Romania. *szpaul@gmail.com

We used skeletochronology and the residual body condition index to evaluate the resilience to habitat changes of a Common spadefoot toad population, *Pelobates fuscus*, over a decade. We compared the age structure and body condition of the population over two periods of time: 2000-2004 (A) and 2012-2014 (B). Since the start of this study (moment A), the aquatic and surrounding terrestrial habitats were subjected to increasing human pressure (i.e. habitat fragmentation and loss), mainly caused by the urban development of the area. All measurements and biological samples were collected during the breeding season, as part of a long-term capture-mark-recapture study. We estimated and compared the following parameters at moments A and B: age distribution, median lifespan, age at sexual maturity, modal age, longevity, potential reproductive lifespan, minimum-maximum size thresholds of the breeding individuals, and body condition. We estimated the age in 152 adult individuals. The bone samples collected at moment A had no information regarding individual size or sex; therefore, we pooled males and females data in order to compare between age parameters and distributions. We found no significant differences in the age distribution over time (Mann Whitney U, $p=0.141$). The median lifespan was 3.5 years at moment A and 3 years at moment B, while the other studied age parameters were the same: age of sexual maturation – 2 years, modal age – 3 years, longevity – 6 years, and potential reproductive lifespan – 4 years. We used morphometry data (i.e. snout vent length and body mass) from a total of 369 adult individuals. Minimum-maximum size thresholds of sexually mature individuals was 52.0-72.0 mm in females ($n=120$) and 45.0-63.0 mm in males ($n=159$) at moment A, and 50.8-69.5 mm in females ($n=39$) and 45.7-59.9 mm in males ($n=51$) at moment B. Sexual size dimorphism (based on snout-vent length) slightly changed from 1.13 to 1.12. Body condition only slightly decreased between the two sampling moments in males (ANOVA, $F_{(1,208)}=0.602$, $p=0.439$), but significantly decreased in females (ANOVA, $F_{(1,157)}=4.948$, $p<0.05$). Our results suggest that changes in body condition rather than age structure better reflect population response to declining habitat quality in the common spadefoot toad. Furthermore, our study indicates a rather slow response to environmental stress, indicating resilience to human impact.

P029. Analysis of loggerhead turtle (*Caretta caretta*) strandings off the coast of Catalonia in the period 2012-2016 : distribution and biometry.

Aïda Tarragó^{1*}, Emma Guinart², Clara Racionero¹, Ignasi Rodríguez¹, Ricard Gutiérrez¹, Santiago Palazón¹

¹ Xarxa de Rescat de Fauna Marina. Servei de Fauna i Flora, Departament de Territori i Sostenibilitat, Generalitat de Catalunya. C/ del Doctor Roux, 80. 08017 Barcelona. ² Serveis Territorials de Girona, Generalitat de Catalunya. Pl. de Pompeu Fabra, 1. 17002 Girona. *aida.tarrago@gencat.cat

The marine fauna rescue network of the Generalitat de Catalunya has attended since it was established in January 2012, almost 300 cases of loggerhead strandings off the coast of Catalonia. This paper aims to analyze the geographical and temporal distribution of the appearance of turtles as well as the possible causes of stranding. On the other hand, the results of the analysis of the straight carapace length (LCR) a parameter directly related with the age of the animal, are presented, noting that in recent years there has been a significant decrease in the size of the animals found, being younger in these last years.

Análisis de los varamientos de tortugas marinas (*Caretta caretta*) en las costas de Catalunya en el período 2012-2016: distribución y biometrías.

La Red de rescate de fauna marina de la Generalitat de Catalunya ha asistido, desde su creación en enero de 2012, a cerca de 300 casos de varamientos de tortuga marina en las costas de Catalunya. En este trabajo se pretende analizar la distribución geográfica y temporal de la aparición de tortugas, así como incidir en las posibles causas de varamiento. Por otro lado se presentan los resultados del análisis de la longitud recta del caparazón (LCR), parámetro relacionado de forma directa con la edad del animal, observándose que en los últimos años ha disminuido de forma significativa el tamaño de los animales encontrados, siendo cada vez más jóvenes.

P030. Density of the population of Mediterranean Tortoise (*Testudo hermanni hermanni*) in the Serra de Llaberia (Tarragona).

Diego Martínez-Martínez^{1,2}, Alex Torres Riera³, Jarkov Reverté⁴, Aïda Tarragó^{2*}

¹ Forestal Catalana. S.A. Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació. Generalitat de Catalunya. Barcelona. ² Servei de Fauna i Flora. Departament de Territori y Sostenibilitat. Generalitat de Catalunya. Barcelona. ³ Asociación Bio+, Av de America, 64, 7ºB, 28028 Madrid (Spain). ⁴ Consorci de la Serra de Llaberia. Tarragona. *aida.tarrago@gencat.cat

Since 2013 the population of Mediterranean tortoise (*Testudo hermanni hermanni*) present in the Serra de Llaberia (Priorat, Tarragona) has been monitored, with more than 80 individuals being captured and individually marked with microchip. In turn, in 2013 there was population reinforcement with 28 specimens from the breeding center Miloquera (Marçà) located in the same area. With 20 repetitions we have been able to obtain reliable data on population density and dispersion of the population in this region of Catalonia.

Densidad de la población de Tortuga Mediterránea (*Testudo hermanni hermanni*) en la Serra de Llaberia (Tarragona).

Desde el año 2013 la población de tortuga mediterránea (*Testudo hermanni hermanni*) presente en la Serra de Llaberia (Priorat, Tarragona) ha sido objeto de un seguimiento capturándose más de 80 individuos, y marcándose todos ellos con microchip. A su vez, el año 2013 se hizo un refuerzo poblacional con 28 ejemplares procedentes del centro de cría de la Miloquera (Marçà) situado en la misma área de distribución. Con 20 repeticiones se han podido obtener unos datos fiables de densidades poblacionales y dispersión de la población en esta zona de Cataluña.

P031. High levels of heavy metals in the Caspian Pond Turtle (*Mauremys caspica*) as indicators of water pollution.

Reza Yadollahvand^{1,2*}, Eva Graciá², Andrés Gimenez²

¹ Department of Marine Biology, Faculty of Marine Sciences, Tarbiat Modares University, Noor, Mazandaran, Iran. ² Area of Ecology, Dept. of Applied Biology, Miguel Hernández University, Av. de la Universidad, 03202, Elche, Spain. *Rezayadollahvand.tmu@gmail.com

Turtles are characterized by a long life, their high position in the food chain and the lack of migration, being in consequence strongly vulnerable to water pollution conditions. In this work, concentrations of cadmium, lead, zinc, and copper were measured in different organs and tissues of 15 Caspian Pond Turtle (*Mauremys caspica*) collected from Gharehsu River, Golestan province (Iran). Turtles were caught in a section of the river located between agriculture farms and factories that use pesticides and another chemical compounds. Mean concentrations (dry weight) of zinc and copper were 66.89 ± 22.59 and $6.74 \pm 3.89 \mu\text{g g}^{-1}$ in liver, 147.02 ± 56.56 and $3.37 \pm 0.84 \mu\text{g g}^{-1}$ in heart, 93.23 ± 32.34 and $4.86 \pm 1.82 \mu\text{g g}^{-1}$ in shell, and finally 150.67 ± 35.49 and $4.50 \pm 1.09 \mu\text{g g}^{-1}$ in muscle, respectively. Mean concentrations of cadmium and lead were 5.80 ± 2.32 and $32.41 \pm 6.22 \mu\text{g g}^{-1}$ in liver, 2.98 ± 0.30 and $20.86 \pm 4.16 \mu\text{g g}^{-1}$ in heart, 3.54 ± 1.06 and $21.54 \pm 7.15 \mu\text{g g}^{-1}$ in shell, and 2.51 ± 0.24 and $27.45 \pm 3.69 \mu\text{g g}^{-1}$ in muscle, respectively. On average, lead, cadmium, copper and zinc concentrations in the analyzed tissues were very higher than those reported in other freshwater turtle species. In particular, the mean concentrations of lead in liver and muscle of Caspian Pond Turtle were extremely high. Among others, water pollution has been identified as one of the main factors impacting and reducing the populations of this species. Conservation strategies to protect their populations should include among their actions: the use bio-fertilizers instead of chemical fertilizers, the development of legislation prohibiting the use of turtle eggs, and the prevention of the discharge of untreated from factories and manufacturing centers in water resources. Moreover, further studies are needed to reveal the possible adverse effects of harmful substances on turtles, as part of restoration programs for these freshwater turtle populations.

Niveles altos de metales pesados en la tortuga del Caspio (*Mauremys caspica*) como indicadores de la contaminación del agua.

Los galápagos se caracterizan por ser especies de vida larga, tener posiciones altas en las redes tróficas y carecer de migración, siendo en consecuencia muy vulnerables ante la contaminación del agua. En este trabajo medimos las concentraciones de cadmio, plomo, zinc y cobre en diferentes órganos y tejidos de 15 tortugas del Caspio (*Mauremys caspica*), recogidas del Río Gharhsu, en la provincia de Golestan (Irán), en un tramo de río localizado entre campos de cultivo y fábricas que emplean pesticidas y otros productos químicos. Las concentraciones medias (peso seco) de zinc y cobre fueron respectivamente 66.89 ± 22.59 y $6.74 \pm 3.89 \mu\text{g g}^{-1}$ en hígado, 147.02 ± 56.56 y $3.37 \pm 0.84 \mu\text{g g}^{-1}$ en corazón, 93.23 ± 32.34 y $4.86 \pm 1.82 \mu\text{g g}^{-1}$ en caparazón, y 150.67 ± 35.49 y $4.50 \pm 1.09 \mu\text{g g}^{-1}$ en músculo. Por su parte, las concentraciones medias de cadmio y plomo fueron respectivamente 5.80 ± 2.32 y $32.41 \pm 6.22 \mu\text{g g}^{-1}$ en hígado, 2.98 ± 0.30 y $20.86 \pm 4.16 \mu\text{g g}^{-1}$ en corazón, 3.54 ± 1.06 y $21.54 \pm 7.15 \mu\text{g g}^{-1}$ en caparazón, y 2.51 ± 0.24 y $27.45 \pm 3.69 \mu\text{g g}^{-1}$ en músculo. Las concentraciones de plomo, cadmio, cobre y zinc fueron en promedio mucho mayores que las descritas en otras especies de galápagos. Concretamente, las concentraciones medias de plomo en hígado y músculo encontradas en esta especie fueron extremadamente altas.

Entre otros factores de amenaza, la contaminación del agua ha sido identificada como una de las principales causas de descenso de las poblaciones de tortugas del Caspio. Las estrategias de conservación para la protección de sus poblaciones deben incluir entre sus acciones: el fomento del empleo de biofertilizantes en lugar de fertilizantes químicos, el desarrollo de legislación para la prohibición del uso de los huevos de las tortugas, y la prevención de las descargas de aguas sin tratar en cursos de agua por parte de fábricas y empresas manufactureras. Además, los programas de restauración de las poblaciones de galápagos requieren de futuros estudios que identifiquen los efectos adversos de las sustancias nocivas presentes en el agua.

P032. The Catalan Society of Herpetology: 35 years of study and conservation of the Catalan herpetofauna.

Joan Ferrer Riu

Societat Catalana d'Herpetologia, Museu de Ciències Naturals. Plaça Leonardo da Vinci, 4-5, Parc del Fòrum, 08019 Barcelona. Catalunya. *sch@socccatherp.org

The "Societat Catalana d'Herpetologia" (SCH, Catalan Society of Herpetology), with head office in the Museum of Natural Sciences in Barcelona, is a scientific non-profit association founded in 1981, being the pioneer in all the Spanish state in this area of science. Among its main objectives is the conservation of the herpetofauna (amphibians and reptiles' fauna) and their habitats; herpetological popularization and formation; the collaboration with scientific and conservation organizations and the information to institutions, organizations and individuals who ask for it, and the promotion of herpetological studies within and outside the framework of the Society. Since its beginnings, the SCH began to monitor the amphibians' population of the Vallvidrera reservoir, performing "de facto" some custody functions. Product of this work was the publication of a monography that reflected the results and the evolution of the reservoir (from 1982 to 1997), as well as a series of management proposals which are in good part achieved. The SCH has also given advise to national parks; municipalities; consortia and individuals of the *comarques* (small regions) of Alt Empordà and La Selva, of the plain of Lleida ... and of the metropolitan area of Barcelona in the tidying up and restoration of ponds; and in the translocation of amphibians affected by infrastructure projects, development projects or similar requests. For instance, in the monitoring, advising and series of interventions made since the 80's in Badalona, with the restoration of the font de l'Amigó and the construction of a pond for amphibians at the Escola de Natura Angeleta Ferrer. Other interventions or minor advisories were made or given in towns like Mollet and Montornès del Valles and Gavà, as well as in more extensive areas through the counselling to consortia, such as the Parc de Collserola or the Consortium of Conreria, Sant Mateu and Cèlles. In other *comarques* where it has built and restored ponds, the SCH has also has provided advice to the Consortium of Ivars, the Regional Council of Segarra and the company ASG -responsible for the works of the Segarra-Garrigues canal-at the moment of restoring ponds and fountains as well as for their subsequent monitoring. And in the *comarca* of Alt Empordà, the SCH has been working many years in the natural areas of the Cap de Creus and the Albera, where in 2006 and 2015 it enabled the first operational wildlife crossings of our country to prevent road kill of amphibians. Apart from periodical publications (monographies, newsletters ...), a special mention is due to the publication in 2011 of the *Guia dels amfibis i rèptils dels Països Catalans* (Guide to the Amphibian and Reptiles of the Catalan Countries). Currently the SCH is working on a new edition of the Atlas of Catalonia promoted by the Catalan Institute of Ornithology through its website: www.ornitho.cat. Attention should also be drawn to projects that have been undertaken in recent years by the SCH to promote the conservation of many species and/or threatened populations: Projecte *Pelobates* in Collserola; Projecte *Marmoratus* in the Serralada litoral; Projecte *Andrena* in the Albera and also the Projecte Grafi, among others

La Societat Catalana d'Herpetologia: 35 años de estudio y conservación de la herpetofauna catalana.

La Societat Catalana d'Herpetologia (SCH), con sede social en el Museo de Ciencias Naturales de Barcelona, es una asociación científica sin ánimo de lucro fundada en 1981 siendo la pionera en todo el Estado en este ámbito de la ciencia. Entre sus principales objetivos hay la conservación de la herpetofauna y de sus hábitats; la divulgación y la formación herpetológica; la colaboración con entidades científicas y conservacionistas y la información a las instituciones, organismos y personas que lo soliciten así como el fomento del estudio herpetológico dentro y fuera del marco de la Societat. Des de sus inicios, empezó a hacer el seguimiento de los anfibios del pantà de Vallvidrera, realizando "de facto" algunas funciones de custodia. Fruto de este trabajo se publicó una monografía que reflejaba los resultados y la evolución del pantano (de 1982 a 1997) así como un conjunto de propuestas de gestión en buena parte conseguidas. También ha asesorado parques naturales; ayuntamientos; consorcios y particulares de l'Alt Empordà, La Selva, la plana de Lleida...y del ámbito metropolitano de Barcelona en el arreglo de charcas; translocación de anfibios afectados por obras de infraestructuras o proyectos urbanísticos diversos o peticiones similares. Como el seguimiento, asesoramiento y intervenciones hechas desde los años 80 en Badalona, con la restauración de la font de l'Amigó y la construcción de una charca para anfibios en la Escola de Natura Angeleta Ferrer. Otras intervenciones o asesoramientos menores afectan municipios como Mollet y Montornès del Vallès, Gavà Así como ámbitos más extensos, mediante el asesoramiento a Consorcios, como el del Parc de Collserola o el de la Conreria, Sant Mateu... En otras comarcas, donde la SCH ha construido y restaurado charcas, también ha asesorado al Consorcio del Estany d'Ivars, el Consell Comarcal de la Segarra y la empresa ASG encargada de las obras del canal Segarra-Garrigues en el momento de restaurar charcas y fuentes así como en su posterior seguimiento. Y en l'Alt Empordà, hace años que trabaja en los espacios naturales del Cap de Creus y de l'Albera, donde el 2006 y el 2015 se habilitaron los primeros pasos de fauna del país operativos para evitar atropellamientos de anfibios. A parte de publicaciones periódicas (monografías, boletines...) destaca la publicación el 2011 de la Guia dels amfibis i rèptils dels Països Catalans. Actualmente se trabaja en la edición de un nuevo Atlas de Catalunya promovido por el Institut Català d'Ornitologia a través de su portal: www.ornitho.cat. Cabe destacar también los proyectos que se han emprendido los últimos años para favorecer la conservación de numerosas especies y/o poblaciones amenazadas: Projecte Pelobates en Collserola; Projecte Marmoratus en la Serralada litoral; Projecte Andrena en l'Albera y también el Projecte Grafi, entre otros.

P033. Ferreret (*Alytes muletensis*) reintroduced into the Serra de Llevant of Mallorca.

Álvaro Román Hernández¹, Cristian Ruiz Altaba²

¹ Institut Balear de la Natura/ Conselleria de Medi Ambient (Govern Balear). ² Direcció General d'Espais Naturals i Biodiversitat, Conselleria de Medi Ambient (Govern Balear)

The ferreret, or Mallorcan midwife toad, is an anuran endemic Mallorca, exhibiting evolutionary adaptations that have placed it at the brink of extinction. Its current distribution is basically due to predation by vertebrates introduced in historical times into the island; most remaining populations are confined to karstic canyons in the Serra de Tramuntana, beyond its enemies' reach. In the last 15 years, the species has also been affected by the fungus *Batrachochytrium dendrobatidis*. Some populations are infected. Altogether, these threats have placed the ferreret in its current Critically Endangered status. The Balearic Government has carried out since the 90's a recovery plan for the ferreret. This involved reintroductions into unoccupied sites in the Serra de Tramuntana, giving rise to several viable populations. Such reintroductions are performed under the most strict measures to prevent fungal spread. Starting in 2012, ferreret reintroductions have taken place in the Artà mountains, in the Llevant Peninsula Natural Park on the island's northeast. Following an initial habituation to the new habitat, in 2015 ferrerets reproduced in the wild outside the Serra de Tramuntana for the first time in 2000 years.

Reintroducción del ferreret (*Alytes muletensis*) en la Serra de Llevant de Mallorca.

El ferreret es un anuro endémico de Mallorca con unas adaptaciones evolutivas que le han llevado a una situación próxima a la extinción. Su distribución actual se explica básicamente por la depredación por parte de vertebrados introducidos históricamente en la isla, encontrándose la mayor parte de las poblaciones confinadas en cañones cársticos de la Serra de Tramuntana, un hábitat inaccesible a dichas especies. Desde hace 15 años la especie se ha visto afectada además por el hongo *Batrachochytrium dendrobatidis*, que ha infectado algunas poblaciones. Estas amenazas han llevado al ferreret a su situación actual de En peligro crítico. El Govern Balear ha llevado a cabo desde los años 90, en aplicación del plan de recuperación del ferreret, la reintroducción de la especie en nuevos lugares a lo largo de la Serra de Tramuntana dando lugar a numerosas poblaciones viables. Dichas reintroducciones se realizan bajo criterios de máxima seguridad para la especie desde la detección del hongo. El año 2012 se inicia la reintroducción del ferreret en las montañas de Artá, al noreste de la isla. Tras una buena adaptación inicial al nuevo hábitat, ubicado en el Parque natural de la península de Llevant, en 2015 se comprueba la reproducción del ferreret en la naturaleza fuera de la Serra de Tramuntana por primera vez en 2000 años.

P034. *Vipera latastei* situation in the plain of Lleida: Chronicle of an announced extinction.

Joan Ferrer Riu

Societat Catalana d'Herpetologia, Museu de Ciències Naturals. Plaça Leonardo da Vinci, 4-5, Parc del Fòrum, 08019 Barcelona. Catalunya. *pedroloscrew@gmail.com

The Lataste's Viper (*Vipera latastei*) is the most endangered snake species not only in Catalonia but also in much of its range. In our country we find it basically in the more mountainous areas of its past range, but there are surviving populations prone to even more marked regression in forest patches located in the middle of cultivated land; these very fragmented populations tend to become locally extinct, especially in the most urbanized areas. The latter case, where the species could be assumed as extinct, would be the one of *comarcas* (small regions) like the Barcelonès and the Maresme. In the *comarcas* that include the plana de Lleida, where the species has been cited or where some populations still survive (Noguera, Garrigues, Segrià, Urgell and Segarra), the agricultural intensification of the last few decades has reduced almost totally the available habitat or it has fragmented excessively their populations, causing its local extinction. These would be the cases of Segrià, Urgell and Segarra, where the species survives only in the southern end of the last mentioned region, while its subsistence should be confirmed in the previous two. Among the causes of this regression, apart from the aforementioned habitat loss and fragmentation caused by agricultural intensification, we have to add the construction of various infrastructures (irrigation canals, wind farms, roads...); overgrazing; direct persecution; the recurrence of forest fires and possibly the overpopulation of wild boar (*Sus scrofa*). During the last decades this regression has increased considerably as a result of changes in land use that have involved the disappearance of fallow lands; the destruction of field margins; the loss of "island-woods" (copses surrounded by fields) or its reduction to a minimum, as well as the changes from rain-fed to irrigated crops with the consequent land consolidations. All this accompanied by an indiscriminate abuse of biocides, which certainly have also influenced the decline of *Vipera latastei*.

La situación de *Vipera latastei* en la plana de Lleida: crónica de una extinción anunciada.

La víbora hocicuda (*Vipera latastei*) es la especie de ofidio más amenazada no sólo en tierras catalanas sino también en buena parte de su área de distribución. En nuestro país se encuentra básicamente en las áreas más montañosas de su pretérita área de distribución pero sobreviven poblaciones, con tendencia a la regresión aun más acentuada, en parches forestales situados entre cultivos con poblaciones muy fragmentadas que tienden a extinguirse localmente, sobre todo en las áreas más urbanizadas. Este último caso, donde la especie se podría dar por extinguida, sería el de comarcas como el Barcelonès y el Maresme. En las comarcas que engloban la plana de Lleida donde la especie ha estado citada o donde aún sobreviven poblaciones (La Noguera, Les Garrigues, el Segrià; L'Urgell y La Segarra) la intensificación agrícola de las últimas décadas ha acabado de reducir el hábitat disponible o fragmentando excesivamente sus poblaciones provocando su extinción local. Estos serían los casos del Segrià, de l'Urgell y La Segarra, donde la especie ya sólo sobreviviría en el extremo sur de la última comarca citada mientras que se debería confirmar su subsistencia en las dos anteriores. Entre las causas de esta regresión, a parte de la citada pérdida y fragmentación de hábitat provocada por la intensificación agrícola, se ha de añadir la construcción de infraestructuras varias (canales de regadío; parques eólicos; carreteras...); el sobrepastoreo; la persecución directa; la recurrencia de los incendios forestales y

posiblemente también la sobrepoblación de jabalí (*Sus scrofa*). Durante las últimas décadas esta regresión se ha acentuado considerablemente como consecuencia de los cambios de usos del suelo que han comportado la desaparición de barbechos; la destrucción de márgenes; la pérdida de bosques-isla o su reducción a la mínima expresión así como los cambios de conreos de secano a regadío con las consecuentes concentraciones parcelarias. Todo esto acompañado con un abuso indiscriminado de biocidas que seguramente también habrán influido en el declive de *Vipera latastei*.

P035. Amphibians and reptiles from the latest Pleistocene to the early Bronze Age of the Cova Colomera (Congost de Mont-rebei, Pre-Pyrenean mountains of Lleida, NE Iberia).

Hugues-Alexandre Blain^{1,2*}, Josep Francesc Bisbal-Chinesta^{1,2}, Juan Manuel López-García^{1,2}, Sandra Bañuls-Cardona³, F. Xavier Oms⁴

¹ IPHES, Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social, Zona Educacional 4, Campus Sescelades URV (Edifici W3), E-43007 Tarragona, Spain. ² Area de Prehistòria, Universitat Rovira i Virgili (URV), Avinguda de Catalunya 35, E-43002 Tarragona, Spain. ³ Sezione di Scienze Preistoriche e Antropologiche. Dipartimento di Studi Umanistici, Università degli Studi di Ferrara. C.so Ercole I d'Este 32, I-44121 Ferrara, Italy. ⁴ d SERP, Seminari d'Estudis i Recerques Prehistòriques, Dept. de Prehistòria, Història Antiga i Arqueologia, Universitat de Barcelona. C/ Montalegre 6-8, E-08001 Barcelona, Spain. *hablain@iphes.cat.

Cova Colomera is located at the western limit of Catalonia (Spain), in Sierra del Montsec (in the “Pre-Pyrenees” or Pyrenean foothills of Lleida) in the municipality of St. Esteve de la Sarga. It is situated in a nature reserve belonging to the “Fundació Territori i Paisatge” (Department of Territory and Landscape) of the Caixa de Catalunya, straddling the districts of Pallars Jussà and La Noguera in Catalonia and La Ribagorza in Aragón. The site is located in Mont-rebei Gorge, 160 m above the River Noguera Ribagorzana. Its dimensions are 70 m in height by 30 m in width at its mouth, with a single gallery 125 m in length, with an average height of 10–12 m throughout the cave. Since 2005, the work done has provided a complex stratigraphy with at least one Pleistocene level (CE15), two Neolithic levels (CE13–14 and CE12) and two Bronze-Age levels (EE1 and A sup.), with ages ranking between ca. 13 and 3 ka. Within its small-vertebrate content a few amphibian and reptile subfossil remains have been recovered that permits to document the herpetofaunal population during the transition from the latest Pleistocene to the Bronze Age. The faunal list is constituted by one newt (*Calotriton asper*), two anurans (*Alytes obstetricans* and *Rana temporaria*), a gecko (*Tarentola mauritanica*), a lizard (Lacertidae indet.), an anguid lizard (*Anguis fragilis*) and two snakes (*Natrix maura* and *Coronella cf. girondica*). The whole small-vertebrate association from the sequence of Cova Colomera, which is located on the southern face of the Pyrenees and contains the final cold spell of the Late Pleistocene and the beginnings of the temperate period in which we currently find ourselves (the Holocene), has been proposed to constitute the first fossil evidence of an interglacial refugium (i.e. a mountainous region at low latitudes where species adapted to the cold survive during warm-temperate periods). As far as amphibians and reptiles are concerned, the presence of cold-adapted taxa as *Calotriton asper* and *Rana temporaria*, currently absent from this area, is documented up to 6800 years BP ago. Later (at 3400 years BP ago), the appearance of the thermophilic *Tarentola mauritanica* in the site coincides with the disappearance of the last “cold”-adapted species (*Anguis fragilis*, also absent today from this area).

Anfibios y reptiles del Pleistoceno final a la Edad de Bronce inicial de la Cova Colomera (Congost de Mont-rebei, Prepirineo de Lleida, NE Iberia).

La Cova Colomera está situada en el límite oeste de Cataluña (España), en la Sierra del Montsec (en el Prepirineo de Lleida) en el término municipal de St. Esteve de la Sarga. Está localizada en una reserva natural perteneciente a la “Fundació Territori i Paisatge” (Departamento de Territorio y Paisaje) de la Caixa Catalunya, entre las comarcas del Pallars Jussà y de La Noguera en Cataluña y La Ribagorza en Aragón. La cueva está situada en la Garganta de Mont-rebei, 160 m

encima del Río Noguera Ribagorzana. Sus dimensiones son de 70 m de alto por 30 m de anchura en la entrada, con una única galería de unos 125 m de largo, y con una altura media de 10–12 m a lo largo de la cavidad. Desde 2005, el trabajo realizado ha revelado una estratigrafía compleja con al menos un nivel Pleistoceno (CE15), dos niveles Neolíticos (CE13–14 y CE12) y dos niveles de la Edad del Bronce (EE1 y A sup.), con unas edades comprendidas entre aproximadamente 13 y 3 ka. Entre los pequeños vertebrados recuperados unos pocos restos subfósiles de anfibios y reptiles han sido encontrados los cuales permiten documentar las comunidades herpetológicas durante la transición del Pleistoceno final a la Edad de Bronce. La lista faunística está compuesta por un tritón (*Calotriton asper*), dos anuros (*Alytes obstetricans* y *Rana temporaria*), una salamanesca (*Tarentola mauritanica*), un lagarto (Lacertidae indet.), un ánguido (*Anguis fragilis*) y dos culebras (*Natrix maura* y *Coronella cf. gironnica*). En su totalidad la asociación de pequeños vertebrados de la secuencia de la Cova Colomera constituye la primera evidencia fósil de un refugio interglaciar (es decir una región montañosa a bajas latitudes donde especies adaptadas al frío sobreviven durante periodos cálidos-templados). En relación a los anfibios y reptiles, la presencia de taxones adaptados al frío como *Calotriton asper* y *Rana temporaria*, actualmente ausente de esta zona, está documentada hasta los 6800 años BP. Posteriormente (sobre los 3400 años BP), la aparición en el yacimiento de la especie termófila *Tarentola mauritanica* coincide con la desaparición de las últimas especies adaptadas al “frío” (en este caso *Anguis fragilis*, también ausente actualmente en la zona).

P036. Reproduction and recruitment of the Spanish pond turtle (*Mauremys leprosa*) in the Salburua wetland (Vitoria-Gasteiz) (SOS GALÁPAGOS project).

Xabier Buenetxea Aragüé¹, Asier R. Larrinaga²

BOLUE Ingurumen Ikerketak. Bolintxu baserria. Ergoien auzoa 73. CP: 48113. Gamiz-Fika (Bizkaia). 2 eNeBaDa Rua das Penas, 57. 15892 Arins Santiago. asierrl@gmail.com, boluemys@hotmail.com.

Systematic studies on the Spanish pond turtle population in Vitoria-Gasteiz began in 2008 and have kept going until nowadays, although some previous data did already exist. Except for two *Emys orbicularis* individuals, all the native pond turtle captures corresponded with the Spanish pond turtle (*Mauremys leprosa*). The species maintains a stable population core in the Salburua wetland, from where they might be moving along the Zadorra River and its tributaries. Recruitment of the species has been recently confirmed, thanks to a 1-2 year old individual captured in 2013 and two additional individuals (of a similar age) captured in 2014. During the 2015 campaign we captured 6 new individuals below 3 years, further confirming the recruitment of the species in the wetland. In September 16th, a recently hatched (over the previous night) nest was found in Ataria. During the next days we searched for and located 11 nests. The laying area is a mowed meadow on a gentle slope, which gets sharper in the last 4-5 m next to the water. The dominant grasses get less dense when we approach the pond, especially in the sharper slope area. Distance from nests to the pond, ranged from 2.3 to 16 m, with a mean of 5.08. All the nests hatched between September 16th and 29th. This is, so, the main natural hatching area of the Spanish pond turtle (*Mauremys leprosa*) in the Basque Autonomous Community and, probably, in the Northern Iberian Peninsula. We also show results on clutch size and nest measures.

Reproducción y reclutamiento del galápago leproso (*Mauremys leprosa*) en el Humedal de Salburua (Vitoria-Gasteiz). (PROYECTO SOS GALÁPAGOS).

Si bien ya había algunos datos previos, los estudios para la caracterización de las poblaciones de galápagos del municipio de Vitoria-Gasteiz comenzaron a realizarse regularmente en 2008 y se han mantenido hasta la actualidad. Exceptuando dos individuos de *Emys orbicularis*, el resto de capturas de galápagos se han correspondido con *Mauremys leprosa*, que presenta un núcleo en el humedal de Salburua desde donde se podría desplazar por el río Zadorra y algunos de sus afluentes. El reclutamiento de la especie en el área de estudio se pudo confirmar recientemente, con la captura de un ejemplar de 1-2 años de edad en 2013 y de otros dos individuos de edad semejante en 2014. Ya en 2015, durante los muestreos regulares se capturaron otros 6 juveniles cuya edad no superaba los 3 años. De esta forma se confirmaba el reclutamiento de la especie en el Humedal de Salburua. El 16 de septiembre de 2015 se localizó el primer nido, eclosionado durante esa misma noche, en la zona de Ataria. Los días posteriores se fueron localizando nuevos nidos, hasta un total de 11. La zona de puesta es una pradera de siega en ligera pendiente, que se hace más pronunciada en los 4-5 metros más próximos a la balsa. La vegetación está dominada por herbáceas y su cobertura es menos densa a medida que nos aproximamos a la balsa, especialmente en la zona de pendiente donde se incrementa el número de puestas localizadas. Los nidos se encontraban a una distancia media de 5,08 metros de la balsa de agua más próxima, localizándose el más lejano a 16 y el más cercano a 2,3 metros. La eclosión de todos ellos se produjo entre el 16 y el 29 de septiembre. Se trataría de la principal zona natural de puesta de *Mauremys leprosa* localizada en la Comunidad Autónoma Vasca y, probablemente, en la franja norte de la Península Ibérica. Se exponen, así mismo, resultados sobre el tamaño de puesta y medidas de los nidos.

P037. Mediterranean rivers with low hydromorphological impacts constitute a refuge for native fish and amphibians, in front expansion of exotic aquatic species: the case of several basins in northeast Catalonia (Spain).

Quim Pou-Rovira, Xavier Llopart, Eloi Cruset*

Sorelló, estudis al Medi Aquàtic. *info@sorello.net

Several fish surveys in some Mediterranean rivers in northeast Catalonia have been done from 2006 to 2011. These rivers include a wide range of hydromorphological situations, from pristine status to highly degraded situations with hard modifications of flow regime, river bed, riparian forest and even the presence of artificial barriers. Over 300 stations have been sampled, all along 7 hydrologic basins. Fish surveys were based on passive capture techniques. In each sampling station between 3 and 8 small fyke-nets were left on the river along a day, at least, to estimate relative density (CPUE). This capture technique has been useful to detect other species of aquatic fauna, mainly herpetofauna. All the amphibians potentially present have been captured. In the surveyed rivers 6 native freshwater fish are present: *Salmo trutta*, *Barbus meridionalis*, *Squalius laietanus*, *Gasterosteus aculeatus* and *Salaria fluviatilis*. Other diadromous species are also present, mainly *Anguilla anguilla*, and several mullets (Mugilidae). On the other hand till 11 species of amphibians can appear on river habitats: *Pelophylax perezi*, *Rana temporaria*, *Hyla meridionalis*, *Bufo bufo*, *Alytes obstetricans*, *Pelobates cultripes*, *Pelodytes punctatus*, *Triturus marmoratus*, *Lissotriton helveticus*, *Salamandra salamandra* and *Callotriton asper*. A large number of exotic fish and other aquatic fauna have been established in the area, and have appeared on surveys. Common exotic fish in the area are *Pseudorasbora parva*, *Gambusia holbrooki*, *Cyprinus carpio*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Carassius auratus*, *Luciobarbus graellsii*, *Lepomis gibbosus*, *Misgurnus anguillicaudatus*, *Gobio gobio*, *Barbatula barbatula* and *Esox lucius*. Other exotic aquatic species that occurred frequently are the crustacean *Procambarus clarkii* and the amphibian *Discoglossus pictus*. Overall results show a high association between native amphibians and several native fish species, mainly *Gasterosteus aculeatus* and *Barbus meridionalis*. The relative abundance of both species correlates positively with amphibians richness, and negatively with number of exotic fish species. Non-altered Mediterranean rivers, with a low or none hydromorphological impacts, are the principal refuge for all these native species, where on the other hand the presence of exotic species is generally very low. These rivers have orders between 3 and 4, mainly. On the lowland plains, in natural conditions, this kind of rivers are typically intermittent during summer, when most of the river bed is dry and the only refuge for fish are isolated pools. In contrast, most of the principal fluvial axis of the area (orders above 4), with high degree of hydromorphological transformations, are intensively invaded with exotic species, native species are absent or scarce, both fish and amphibians. In this context, only some well preserved Mediterranean rivers arise as refuges for native species in front the progressive establishment and expansion of exotics in impacted fluvial rivers. Unfortunately, these refuges constitute isolated river sections in the context of basins widely modified.

P038. Adaptation and lack of climatic niche conservatism in European amphibians.

Urtzi Enriquez-Urzelai^{1,2*}, Neftalí Sillero³, Antigoni Kaliontzopoulou^{4,5}, Alfredo G. Nieceza^{1,2}

¹ Departamento de Biología de Organismos y Sistemas, Universidad de Oviedo UO. Catedrático Rodrigo Uría s/n, 33006 Oviedo. ² UMIB: Unidad Mixta de Investigación en Biodiversidad (UO-CSIC-PA). Campus de Mieres, Edificio de Investigación, Gonzalo Gutiérrez Quirós s/n, 33600 Mieres. ³ Centro de Investigação em Ciências Geo-Espaciais, Alameda do Monte da Virgem, 4430-146 Vila Nova de Gaia, Portugal. ⁴ CIBIO Research Centre in Biodiversity and Genetic Resources, InBIO. Universidade do Porto, Campus Agrário de Vairão, Rua Padre Armando Quintas, 7, 4485-661 Vairão, Vila do Conde, Portugal. ⁵ Department of Ecology, Evolution, and Organismal Biology, Iowa State University, Ames, IA 50011, USA. *urtzi.enriquez@gmail.com

Species current distributions are the consequence of the geography of speciation (i.e. allopatric or sympatric), the degree of phylogenetic niche conservatism (PNC), and subsequent range shifts. The geography of speciation determines the starting values of geographical overlap between splitting species, which can be posteriorly modified over time due to independent range changes, if present. In this communication we focus in the distribution of European amphibian species (41 species: 27 anurans and 14 urodels). The pronounced past climatic oscillations promoted the divergence of several amphibian species in Europe (e.g. genus *Rana*), and probably contributed to the formation of the Mediterranean biodiversity hotspot. We adopt a multidisciplinary approach using methods traditionally used in biogeographic and evolutionary studies to specifically examine 1) the prevalence of allopatry as the main mode of speciation in European amphibians, 2) the relative role of PNC in promoting and maintaining biodiversity, and 3) niche partitioning within groups, as a putative mechanism promoting coexistence. Our results suggest allopatric speciation as the main mode of geographic speciation followed by moderate range shifts. We found mixed signals for phylogenetic niche conservatism. However, we found some evidence in favour of PNC after taking into account the available environmental space for each species. Further, we found high disparity within clade niche consistent with niche partitioning. Altogether, our results indicate that after allopatric speciation the climatic niche of European amphibians diverged, due to niche evolution in some cases and niche conservatism of the closest analogue of the ancestral niche available at the new distribution in other cases. This process may have promoted niche partitioning among clades, which could result in a reduction of competition among closely related species, favouring the creation of biodiversity hotspots.

Adaptabilidad y ausencia de conservación del nicho climático en anfibios europeos.

La distribución actual de las especies es consecuencia de la geografía de especiación (alopátrica o simpátrica), el grado de conservación filogenética de nicho (PNC) y los subsiguientes cambios en los rangos de distribución. La geografía de especiación determina los valores iniciales del solapamiento geográfico entre las especies emergentes, que después se podrían alterar en caso de desplazamientos independientes de los rangos de distribución. En esta comunicación nos centramos en la distribución de los anfibios europeos (41 especies: 27 anuros y 14 urodelos). Las pronunciadas oscilaciones climáticas ocurridas en el pasado en Europa han promovido la divergencia de varias especies de anfibios (p.ej. en el género *Rana*), y probablemente han contribuido a la formación del hotspot de biodiversidad del Mediterráneo. En este trabajo adoptamos una aproximación multidisciplinar, con métodos que han sido tradicionalmente utilizados en estudios biogeográficos y evolutivos para examinar específicamente 1) la prevalencia

de la alopatría como principal modo de especiación en los anfibios europeos, 2) el papel relativo del PNC para promover y mantener la biodiversidad, y 3) la partición de nicho entre grupos como posible mecanismo de coexistencia. Nuestros resultados sugieren que el modo de especiación predominante sería la alopatría, seguido de cambios moderados en los rangos de distribución. La evidencia a favor de la conservación filogenética de nicho resultó ambigua. Sin embargo, el PNC fue apoyado positivamente al considerar el espacio ambiental disponible para cada especie. Además, detectamos una alta disparidad en los nichos climáticos dentro de cada grupo, indicando partición de nicho. En su conjunto, nuestros resultados indican que los nichos climáticos de los anfibios europeos divergieron después de la especiación predominantemente alopátrica debido, en algunos casos a la evolución del nicho y en otros casos a la conservación del nicho ancestral, en la medida que permitían las condiciones disponibles en el nuevo rango de distribución. Este proceso podría haber facilitado la partición de nicho entre clados, lo que pudo resultar en la reducción de la competencia entre especies cercanas y favorecer la creación de hotspots de biodiversidad.

P039: Madeiran lizard, *Teira dugesii selvagensis*, pollinates *Schyzogyne sericea* on Selvagem Grande (Madeira archipelago, Portugal).

Ana Ferreira, Francisco Aguilar*, Jaques da Mata, Carolina J. Santos, Rui Rebelo

CIIMAR - Interdisciplinar Centre for Marine and Environmental Research, University of Porto, Terminal de Cruzeiros do Porto de Leixões, Av. General Norton de Matos s/n, 4450-208 Matosinhos, Portugal. *ana.ferreira.bio@gmail.com

Due to the lack of food resources in remote islands some animals may shift their diet. An example of that strategy are insular reptiles, which tend to be more herbivore than mainland reptiles. Like other herbivores, reptiles like *Teira dugesii selvagensis* disperse seeds and pollinate flowers, having an important ecological role in islands with few native seed dispersers or pollinators. This study aims to evaluate the interaction between Madeira wall-lizards and *Schyzogyne sericea* (an endemic perennial plant of Canarias islands and Selvagens archipelago) at Selvagem Grande, since this island is the only place where both species coexist. Lizards were captured with baited traps at different locations of the island in two distinctive seasons (late spring and end of summer). Lizard size and evidence of having fed on flowers (yellow pollen in the mouth) were noted. We recorded interactions with *S. sericea*, *Lotus glauca* and *Mesembryanthemum crystallinum* flowers. Areas with high abundance of *S. sericea* showed a higher proportion of lizards with yellow mouth, especially the small-sized individuals. Juveniles and small adults probably feed on pollen as an alternative diet to avoid competition with larger lizards. Furthermore, these small individuals can climb plants more easily than larger ones. Since both are endemic species on Selvagem Grande, the pollination preference of *S. sericea* by *T.d.selvagensis* is an adaptation that could be a result of co-evolution.

A lagartixa-da-Madeira, *Teira dugesii selvagensis* poliniza *Schyzogine sericea* na Selvagem Grande (Arquipélago da Madeira, Portugal).

Devido à escassez de recursos nas ilhas, muitos animais tendem a alterar os seus hábitos alimentares. Um exemplo dessa estratégia são os répteis insulares que tendem a ser mais herbívoros do que os répteis continentais. Como consequência, os répteis como *Teira dugesii selvagensis* assumem um papel ecológico importante na dispersão de sementes e polinização de algumas plantas nativas. Assim, este estudo pretende avaliar as interações bióticas entre a lagartixa-da-Madeira e *Schyzogine sericea* (uma planta perene endémica do arquipélago das Canárias e das Selvagens) na Selvagem Grande, uma vez que este é o único local onde ambas as espécies coabitam. Para tal, as lagartixas foram capturadas com uma armadilha iscada em diferentes áreas da ilha em duas épocas distintas (final da Primavera e final do Verão). Todos os indivíduos foram medidos e registou-se evidências destes se terem alimentado de pólen (que mancha a boca de amarelo). Foram registados ocorrências de interações com as flores de *S. sericea*, *Lotus glauca* e *Mesembryanthemum crystallinum*. As áreas com maior cobertura de *S. sericea* mostraram uma maior proporção de animais com a boca amarela, especialmente os indivíduos mais pequenos. Os juvenis e os adultos de pequenas dimensões provavelmente alimentam-se de pólen, possivelmente evitando a competição com as lagartixas maiores. Para além disso, os indivíduos mais pequenos têm maior facilidade em subir as plantas do que as de maior porte. Uma vez que ambas as espécies são endémicas da Selvagem Grande, a preferência de *S. sericea* por *T. d. selvagensis* é uma adaptação que pode ser o resultado de uma coevolução.

P040. Status of the Eastern Iberian population of Alpine newt.

Ion Garin Barrio, Aitor Laza Martínez, Alberto Gosá

Sociedad de Ciencias Aranzadi. Departamento de Herpetología. Alto de Zorroaga 11. CP: 20014. Donostia-San Sebastián. *igarin@aranzadi.eus

The eastern Iberian populations of *Ichthyosaura alpestris cyreni* are locally distributed in more or less disconnected cores from mountains of the Basque Country and Navarre. Population censuses in ponds have been conducted in the last twelve years. It has allowed the updating of the species distribution and making a preliminary analysis of its current state. The comparison with historical data could not be performed due to the lack of previous studies. Pond selection for censuses was made based on available inventories, in ponds where the presence of the species was already known or that showed high potential for its presence based on habitat characteristics and altitude. The methodology was based on the repeated sampling with a hand net during the reproductive period, especially between April and July. Census results were expressed in terms of relative breeding adult density per unit of effort. The species usually shares breeding ponds with palmate and marbled newts. It has been spotted in more than 40 breeding sites in Navarre and more than 60 in the Basque Country. Maximum abundances of breeding populations in Navarre were between 1 and 43 individuals per 20 minutes of effort per pond sampled. The results for the Basque Country, which are limited to years 2015 and 2016, were from 1 to 18 individuals. The population in Navarre seems to be stable over the last decade, and preliminary data in the Basque Country show a presence generally limited to few individuals per pond. Distribution in both territories does not show differences compared to historical data coming from the territories' atlases, which are 22-31 years old.

Situación de la población oriental ibérica del Tritón alpino.

Las poblaciones ibéricas orientales de *Ichthyosaura alpestris cyreni* se distribuyen puntualmente en núcleos más o menos desconectados de sierras del País Vasco y Navarra. En los últimos doce años se han realizado censos poblacionales en charcas que han permitido actualizar la distribución de la especie y analizar de forma preliminar su situación presente, que no ha podido ser contrastada con datos históricos dada la falta de estudios precedentes. Los censos se realizaron a partir de los inventarios de humedales disponibles, con presencia conocida de la especie o con alta potencialidad para la misma, en función de las características de su hábitat y del piso altitudinal en el que se encontraban. La metodología empleada fue el manguero repetido en los humedales, durante el periodo reproductor de la especie, principalmente entre los meses de abril y julio. Los resultados del censo se expresaron en términos de densidad relativa de adultos reproductores, por unidad de esfuerzo. La especie comparte habitualmente los lugares de reproducción con el tritón palmeado y el tritón jaspeado, y ha sido encontrada en más de 40 enclaves reproductores en Navarra y más de 60 en el País Vasco. Las abundancias máximas de sus poblaciones reproductoras en Navarra están comprendidas entre 1 y 43 individuos / 20 minutos de esfuerzo, por humedal muestreado. Los resultados para el País Vasco, reducidos a campañas realizadas en 2015 y 2016, son de 1 a 18 individuos. La población navarra parece mantenerse estabilizada en el último decenio, y los datos preliminares para el País Vasco sugieren una presencia en general limitada a escasos efectivos en cada humedal. La distribución en ambos territorios no manifiesta cambios con respecto a los datos históricos, procedentes de los respectivos atlas territoriales, que cuentan con 22-31 años de antigüedad.

P041. Demography and habitat use of an *Anguis fragilis* population from province of Tarragona: preliminary data.

Guillem Giner^{1*}, Albert Montori²

¹ C/ Major 6, 5º 43201 Reus, Tarragona ² Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals. Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona. Av. Diagonal 645. 08028 Barcelona. *salamandru@hotmail.com

Surveys done between 2006 and 2014 allow us to locate an *Anguis fragilis* population with high density of individuals. Despite *A. fragilis* is present in most of the Catalan countryside, except the most arid areas, only a few of these populations are easy to study. Besides, the selected population results an interesting one due to its location near the southern limit of its distribution on Iberian Mediterranean. Among 2015-2016, and within period between March and October, coincident with the activity period of the species on this area, a demographic study of the population was done using capture-marking-recapture. On the late evening, all available refuges were actively considered with a biweekly periodicity. Sixteen capture stations were considered, which showed differences among microhabitat, vegetal diversity, cover and humidity. Although study has not been concluded yet, the results of the collected data between March 2015 and June 2016 are showed. First's results show a female favourable sex-ratio and different activity patterns between males and females along the activity season.

Demografía y uso del hábitat de una población de *Anguis fragilis* de la provincia de Tarragona: datos preliminares.

Los muestreos realizados durante el periodo 2006–2014 nos permitieron localizar una población de *Anguis fragilis* con una elevada densidad de individuos. A pesar de que *A. fragilis* está presente en la mayor parte de Catalunya a excepción de las zonas más áridas, son pocas las poblaciones fáciles de estudiar. Además, la población escogida resulta interesante por encontrarse cerca del límite meridional de su distribución en el Mediterráneo peninsular. A lo largo de los años 2015-2016, y en un período comprendido entre Marzo y Octubre, coincidente con su periodo de actividad en la zona, se realizó un estudio demográfico de dicha población mediante captura-marcaje-recaptura. Se muestrearon activamente a última hora de la tarde todos los refugios disponibles en la zona con una periodicidad quincenal. Se consideraron dieciséis estaciones de captura que mostraban ciertas diferencias en cuanto a microhábitat, cobertura y diversidad vegetal y humedad. Aunque el estudio aún no ha concluido se muestran los resultados obtenidos muestran una relación de sexos favorable a las hembras y un patrón de actividad anual distinto para machos y hembras adultos.

P042. Allopatric isolation through climatic stability and niche conservatism largely explains the evolutionary history and contemporary genetic structure in *Salamandra algira*.

Marco Dinis, Fernando Martínez-Freiría*, Guillermo Velo-Antón

¹ CIBIO/InBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, Universidade do Porto, Campus Agrário de Vairão, R. Padre Armando Quintas, 4485-661 Vairão, Portugal. *fmartinez-freiria@cibio.up.pt

The biogeographic history of Southern Europe and North Africa is intricately interconnected. The land bridges connecting both continents during the Messinian Salinity Crisis facilitated the dispersal of terrestrial organisms across the Mediterranean, resulting in vicariant taxa on each continent. The Gibraltar land bridge was particularly important, having an established role in the dispersal of several vertebrate lineages. The complex topography of North Africa, together with the climatic oscillations of the Pleistocene, have contributed to a remarkable diversification of life in the region, by promoting isolation, divergence, and possibly differential adaptation to local environmental conditions. *Salamandra algira* belongs to a Palearctic lineage believed to have colonized North Africa across the Gibraltar land bridge. Past climatic oscillations likely played a key role in the evolutionary history of this species, resulting in four allopatric subspecies presently restricted to mountainous ranges in Morocco and Algeria. Particularly in the Moroccan Rif, three lineages, belonging to the subspecies *S. a. tingitana* and *S. a. splendens*, occur in a relatively small area of complex topography, separated by narrow contact zones. We present a preliminary microsatellite and mtDNA-based assessment for the geographic structure of genetic diversity in the Rif populations. We also performed ecological niche-based models and niche overlap tests to investigate the effect of topo-climatic and habitat variability on the ecological niche segregation of Rif lineages, as well as to infer the impact of climatic oscillations and detect potential climatic refugia in the past for the entire species. Results suggest strong spatial structure within Rif populations, with disagreement between mtDNA and microsatellites suggesting possible introgression across lineages and subspecies. Lineages showed distinct responses to climate and habitat factors, though partial overlap between models suggests distributions in the Rif may not be fully allopatric and niches not fully divergent. Independent areas of climatic stability were identified for each major lineage. These results suggest a pattern of divergence within Paleoclimatic refugia at both the subspecies and sublineage level, followed, in the case of the Rif populations, by secondary contact facilitated by non-fully divergent ecological niches.

História evolutiva e estrutura genética contemporânea de *Salamandra algira* é explicável por isolamento alopátrico mediado por estabilidade climática e conservação de nicho.

As histórias biogeográficas do norte de África e do sul da Europa estão intimamente ligadas. As pontes terrestres que ligaram estes continentes durante a Crise Salina do Messiniano permitiram a dispersão de organismos terrestres através do Mediterrâneo, resultando em linhagens partilhadas entre continentes. A ponte terrestre de Gibraltar teve particular importância na dispersão de várias linhagens de vertebrados. A complexa topografia norte-africana, a par com as flutuações climáticas do Pleistoceno, contribuíram para uma notável diversificação biológica na região, ao promoverem o isolamento, divergência e, possivelmente, adaptação divergente a condições ambientais locais. *Salamandra algira* integra uma linhagem Paleártica que terá colonizado o norte

de África através da ponte terrestre de Gibraltar. As oscilações climáticas do passado poderão ter desempenhado um papel fulcral na história evolutiva da espécie, resultando em quatro subespécies atualmente distribuídas alopaticamente em cadeias montanhosas em Marrocos e Argélia. Em particular no Rif Marroquino, 3 linhagens pertencentes às subespécies *S. a. tingitana* e *S. a. splendens*, ocorrem numa área restrita e topograficamente complexa, separadas por estreitas zonas de contato. Aqui, apresentamos uma descrição preliminar da estrutura espacial da diversidade genética no Rif, recorrendo a microssatélites e mtDNA. Complementarmente, modelos de nicho ecológico para o presente e passado e testes de equivalência de nicho foram utilizados para averiguar o papel da variação topoclimática e de habitat na segregação de nicho no Rif, bem como para determinar o papel das flutuações climáticas do passado e identificar potenciais refúgios Paleoclimáticos para toda a espécie. Os resultados sugerem uma forte estrutura espacial nas populações do Rif, embora discordância entre microssatélites e mtDNA indique possível introgressão entre linhagens e subespécies. Diferentes linhagens exibiram distintas respostas ao clima e ao habitat, embora a sobreposição parcial entre modelos sugira que as suas distribuições poderão não ser totalmente alopátricas, nem os nichos completamente divergentes. Foram identificadas distintas áreas de estabilidade climática para cada linhagem principal. Estes resultados sugerem um padrão de divergência em refúgios climáticos, tanto ao nível da subespécie como das sublinhagens, seguida, no caso das populações do Rif, por contato secundário mediado por nichos ecológicos incompletamente divergentes.

P043. Spatial climatic reconstructions and connectivity analyses to explain contemporary genetic structure within the Betic midwife toad *Alytes dickhilleni*.

Fernando Martínez-Freiría^{1*}, Guilherme Dias¹, Helena Gonçalves^{1,2}, Guillermo Velo-Antón¹

¹ CIBIO/InBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos da Universidade do Porto, R. Padre Armando Quintas, 4485-661, Vairão, Portugal. ² Museu de História Natural e da Ciência da Universidade do Porto (MHNC-UP), Praça Gomes Teixeira, 4099-002 Porto, Portugal. *fmartinez-freiria@cibio.up.pt

Pleistocene climatic oscillations have influenced biogeographical patterns of Mediterranean biota. In the Iberian Peninsula, many species of amphibians present high levels of genetic variability and structure as result of their persistence in multiple climatic refugia during unfavorable conditions. The Betic midwife toad *Alytes dickhilleni* is an endemic species to Iberia where it is restricted to mountain areas of southeastern Spain. It shows low levels of historical genetic variability, but current patterns of intraspecific genetic structure suggest population isolation during the last episodes of the Pleistocene. Here we aim to reconstruct the biogeographic history of the species and to evaluate which environmental factors and landscape features might be shaping the current patterns of genetic diversity and structure across the species' range. We first performed ecological niche-based models and projections to current and three past periods (Middle Holocene, Last Glacial Maximum and Last Inter Glacial), using Maxent over 274 records and seven climatic variables. Then we performed spatial connectivity analyses following an electronic circuit theory model and using climatic projections and landscape (topography and landcover) maps. Finally, we evaluated the influence of specific climate factors and landscape features on *A. dickhilleni* genetic structure. The distribution of *A. dickhilleni* is related to fresh areas with moderate levels of precipitation during summer. Spatial predictions for current times fit species distribution but also identified suitable areas in the eastern most region of Iberia, where other *Alytes* species occur. Areas of climatic suitability in the LGM were more abundant and continuous than in the other periods. Climatic suitability during the LIG is the main restraint of stable climatic areas, which were identified just in few patches at the highest elevations of the current species range. Similarly, climatic suitability during the LIG presented reduced connectivity being highly related to the species intraspecific patterns of genetic structure. Overall, our study evaluates if the climatic and topographic heterogeneity of the southern Iberian Peninsula promoted the current patterns of genetic differentiation across *A. dickhilleni* populations.

Reconstrucciones climáticas y análisis de conectividad espaciales para explicar la estructura.

Las oscilaciones climáticas del Pleistoceno han influido en los patrones biogeográficos del Mediterráneo. En la Península Ibérica, muchas especies de anfibios presentan altos niveles de variabilidad y estructura genética como resultado de su persistencia en refugios climáticos durante condiciones desfavorables. El sapo partero bético *Alytes dickhilleni* es una especie endémica de Iberia, donde se restringe a las montañas del sureste de España. La especie muestra bajos niveles de variabilidad genética histórica pero sus actuales patrones de estructura genética sugieren aislamientos poblacionales durante los últimos episodios del Pleistoceno. Nuestro objetivo es reconstruir la historia biogeográfica de la especie y evaluar si los factores ambientales y las características del paisaje han modelado los patrones actuales de diversidad y estructura

genética de la especie. En primer lugar, realizamos modelos ecológicos para las condiciones actuales y proyecciones a tres períodos pasados (Holoceno medio, Último Máximo Glacial y Último Interglacial), utilizando Maxent con 274 registros y siete variables climáticas. Después hicimos análisis de conectividad espacial usando un modelo de la teoría de circuitos electrónicos y proyecciones climáticas y mapas paisaje (topografía y vegetación). Por último, evaluamos la influencia de factores climáticos y características del paisaje sobre su estructura genética. La distribución de *A. dickhilleni* está relacionada con áreas frescas y con niveles moderados de precipitación en verano. Las predicciones espaciales para el presente se ajustan a la distribución de la especie pero también identifican áreas adecuadas en el oriente ibérico, donde aparece distribuida otra especie de *Alytes*. Las áreas de idoneidad climática en el Último Máximo Glacial fueron más abundantes y continuas que en los otros períodos pasados. Las condiciones climáticas durante el Último Interglacial limitan las zonas climáticas estables, que fueron identificados en unas pocas zonas en las elevaciones más altas del rango actual de la especie. Del mismo modo, la idoneidad climática durante el Último Interglacial presentó una baja conectividad estando relacionada con los patrones de estructura genética intraespecífica. En general, nuestro estudio evalúa si la heterogeneidad climática y topográfica del sur de la Península Ibérica promovió los actuales patrones de diferenciación genética entre las poblaciones *A. dickhilleni*.

P044. Is rock-paper-scissors game played in the Canaries? A consistent colour polymorphism in *Gallotia galloti*.

Rodrigo Megía-Palma^{1*}, Juan Antonio Hernández-Agüero²

¹ Universidad de La Laguna; ² Museo de Ciencias Naturales-CSIC. Departamento de Ecología Evolutiva. Grupo para el estudio de la Ecología del Parasitismo. *rodrigo.megia@gmail.com

The evolution and maintenance of colour polymorphism in nature intrigues the science. Whether the exhibition of polymorphism acts as signals of individual reproductive strategies is still under debate. Since the discovery of the original rock-paper-scissor game in a lizard species, these negative frequency-dependent selection cycles have been described in several species. But apparently more examples are still to be revealed. We recently discovered the existence of three colour morphs in at least one population of *G. galloti*. The lizards were recaptured in different moments of the breeding season, confirming the consistency of the individual ventral coloration across the season but the change of dorsal coloration of some individuals. This is a promising system that may contribute in the future with valuable information to the study of reproductive strategies in endemic reptiles.

¿Se juega a piedra papel tijera en Canarias? Un polimorfismo de color en *Gallotia galloti*.

La evolución y el mantenimiento de estrategias asociadas a polimorfismos mantienen intrigada a la comunidad científica. Si los polimorfismos actúan como indicadores de estrategias reproductivas de los individuos o no es aún motivo de debate. Desde el descubrimiento original del llamado juego “piedra papel tijera” en una especie de lagarto, estos ciclos de selección dependientes de frecuencia se han descrito en varias especies. Sin embargo, aparentemente aún quedan más casos por ser descubiertos. Recientemente hemos descubierto la existencia de tres morfos de color en una población de *G. galloti*. Los individuos fueron recapturados varias veces durante la temporada reproductiva pudiéndose confirmar el mantenimiento de la coloración ventral en las sucesivas capturas. Sin embargo, pudimos comprobar el cambio en la coloración dorsal (no ligada a polimorfismo) en algunos de ellos. Este es un sistema de estudio que promete ser importante en el futuro para explicar distintas estrategias reproductoras en especies endémicas.

P045. Amphibians monitoring in natural and newly created micro wetlands framed in the LIFE+ Potamo Fauna project (LIFE12 NAT / ES001091), 2014 - 2017: Preliminary data.

Iago Perez-Novo^{1*}, Carles Feo², Quim Pou-Rovira², Teia Puigvert²

¹ Societat Catalana d'Herpetologia (S.C.H.), Museu de Ciències Naturals de Barcelona. Museu Blau, Plaça Leonardo da Vinci 4-5, 08019 Barcelona. ² Consorci de l'Estany, Plaça dels Estudis, 2, 17820 – Banyoles (Girona). ³ Consorci del Ter, C/ Sant Antoni, 1, 17190 – Salt (Girona). *iago.bio6@gmail.com

The destruction and alteration of habitats is the first cause of the loss of amphibian biodiversity in Spain. In Catalonia, the optimal habitats for this animal group are also being altered, including micro wetlands linked to rivers with an artificial river dynamics. Great floods are usually held back by dams. Consequently, flow control has caused the disappearance of many micro wetlands along the riverbed following the floods generated by this natural phenomenon. The main objective of this study is monitoring the amphibian community which lives along the adjacent micro wetlands of the river. Three seasons of annual sampling at six locations have been made, two of which are located in the middle stretch of the Ter river (TM Anglès and Bescanó), three in the lower stretch of the same river (TM Sant Jordi Desvalls and Flaçà), and one in the lower stretch of the Llàmena river (TM Sant Gregori), near the mouth that joins the Ter. Samplings are diurnal and nocturnal. During the wet nights listening to amphibian calls and transects walking were made, and during the day direct capture of larvae were done with a hand net. In the winters of the second and third year of the project they were created micro wetlands where there was a lack of this habitat and is paying special attention to colonization by these amphibians. So far 8 species of amphibians have been detected in the study area, *Discoglossus pictus*, *Pelophylax perezi*, *Hyla meridionalis*, *Alytes obstetricans*, *Bufo calamita*, *Bufo spinosus*, *Salamandra salamandra* and *Lissotriton helveticus*. It has been observed that the locations of the section A, Ter river up past Girona, have obtained a richness of amphibians value and reproductive success higher than the locations of section B, downstream. The micro wetlands created in the winters of 2015 and 2016 have been colonized by 6 species of amphibians. 56,25% of ponds have remained dry during the study period. Reproduction has been detected only in 34,38% to now. The species detected have been the common toad (*Bufo spinosus*), the common midwife toad (*Alytes obstetricans*), the painted frog (*Discoglossus pictus*), the Mediterranean tree frog (*Hyla meridionalis*), the Perez's frog (*Pelophylax perezi*) and the fire salamander (*Salamandra salamandra*), being the last five, which have been reproduced.

Seguimiento de anfibios en micro humedales naturales y de nueva creación enmarcado en el proyecto LIFE+ Potamo Fauna (LIFE12 NAT/ES001091), 2014 – 2017: Datos preliminares.

La destrucción y alteración de hábitats es la primera causa de pérdida de biodiversidad de anfibios en España. En Cataluña, los hábitats óptimos para este grupo animal también están siendo alterados, incluyendo los micro humedales vinculados a ríos con una dinámica fluvial artificial. Las grandes avenidas se ven frenadas por presas. Consecuentemente, el control del caudal ha provocado la desaparición de muchos micro humedales que se formaban a lo largo del cauce a raíz de las inundaciones generadas por este fenómeno natural. El objetivo principal del trabajo es realizar un seguimiento de la comunidad de anfibios que habita en los micro humedales adyacentes al río. Se realizan tres campañas de muestreo anuales en seis localidades, dos de ellas situadas en el tramo medio del río Ter (TM Anglès y Bescanó), tres en el tramo bajo del

mismo río (TM Sant Jordi Desvalls y Flaçà), y una en el tramo bajo del río Llèmena (TM Sant Gregori), muy cerca de la desembocadura que confluye con el Ter. Los muestreos son diurnos y nocturnos. Se hacen escuchas de cantos y se recorren transectos en noches húmedas, y durante el día se hace captura directa de larvas con salabre. En los inviernos del segundo y tercer año de proyecto se han creado micro humedales donde había carencia de este hábitat y se está poniendo especial atención en la colonización de éstos por los anfibios. Hasta el momento se han detectado 8 especies de anfibios en el área de estudio: *Discoglossus pictus*, *Pelophylax perezi*, *Hyla meridionalis*, *Alytes obstetricans*, *Bufo calamita*, *Bufo spinosus*, *Salamandra salamandra* y *Lissotriton helveticus*. Se ha observado que las localidades del tramo A, río Ter arriba más allá de Girona, han obtenido un valor de riqueza de anfibios y un éxito reproductivo más elevados que las localidades del tramo B, río abajo. Los micro humedales creados en los inviernos de 2015 y 2016 han sido colonizados por 6 especies de anfibios. Un 56,25% de cubetas han permanecido secas durante el periodo de estudio. Se ha detectado reproducción en un 34,38% hasta ahora. Las especies detectadas han sido el sapo común (*Bufo spinosus*), el sapo partero (*Alytes obstetricans*), el sapillo pintojo (*Discoglossus pictus*), la reineta (*Hyla meridionalis*), la rana verde (*Pelophylax perezi*) y la salamandra (*Salamandra salamandra*), siendo las 5 últimas las que se han reproducido.

P046. Effects of obstacles in the Iberian pond turtles (*Mauremys leprosa* Schweigger, 1812) in the Segura Basin.

Jorge M Sánchez Balibrea*, D. Hernández Mármol, Constantino González López, A. Sallent Sánchez.

ANSE Pza. Pintor José María Párraga nº 11 30.002 Murcia. *araar@asociacionanse.org

The results of monitoring of the populations of Iberian pond turtle (*Mauremys leprosa*) started in 2013 in the vicinity of weirs of Segura River (7 locations) and Moratalla River (1 location) are presented. The monitoring was conducted in the context of a recovery longitudinal connectivity project (LIFE + SEGURARIVERLINK) funded by the EU. Samples are being made with baited trap (capture and recapture), both upstream and downstream of obstacles in the Segura river and Moratalla river. The data are being supplemented by the radio tracking of some items (3) in a locality. To date 480 catches have been made corresponding to 336 different Iberian pond turtles. Populations have to show huge variations in abundance, while the structure of them looks quite similar. It has been found passing by obstacles, including weirs certain size before the construction of fish passage. Freshwater turtles, as was expected, seem to prefer the location upstream of the weirs (still waters) or downstream when the dam is a very important bypass flows. The highest densities were detected in Moratalla River (a stream). In 5 of 8 localities it has detected the presence of invasive alien species (*Trachemys*), although only one of the locations EEI catches have been virtually constant.

Efectos de los obstáculos en el galápago leproso (*Mauremys leprosa* Schweigger, 1812) en la Cuenca del Segura.

Se presentan los resultados del seguimiento de las poblaciones de galápago leproso (*Mauremys leprosa*) iniciado en 2013 en el entorno de azudes del Río Segura (7 localidades) y río Moratalla (1 localidad). El seguimiento se realizó en el contexto de un proyecto de recuperación de la conectividad longitudinal (LIFE+SEGURARIVERLINK) financiado por la UE. Se vienen realizando muestreos con nasas anguileras (captura y recaptura), tanto aguas arriba como aguas abajo de los obstáculos situados en el río Segura y río Moratalla. Los datos se están complementando con el radiorastreo de algunos ejemplares (3) en una localidad. Hasta la fecha se han realizado 480 capturas correspondientes a 336 galápagos leprosos diferentes. Las poblaciones han mostrando enormes variaciones en la abundancia, mientras que la estructura de las mismas parecen bastante similares. Se ha comprobado el franqueo de los obstáculos fluviales por parte de ejemplares marcados, incluso en azudes de cierto tamaño antes de la construcción de las escalas para peces. Los galápagos, como resultaba esperable, parecen preferir la ubicación aguas arriba de los azudes (aguas más quietas) o bien aguas abajo cuando el azud supone una derivación muy importante de caudales. Las mayores densidades se han detectado en el río Moratalla (un arroyo). En 5 de 8 localidades se ha detectado la presencia de especies exóticas invasoras (*Trachemys*), si bien sólo en una de las localidades las capturas de EEI han sido prácticamente constantes.

P047. Phenotypic plasticity in a fossorial toad from a Pacific xeric forest (Ecuador).

Diana Székely^{1,2,3*}, Paul Székely^{1,3}, Mathieu Denoël^{2,4}, Dan Cogalniceanu^{1,5}

¹ University Ovidius Constanța, Faculty of Natural Sciences and Agricultural Sciences, Al. Universității 1, Constanța, Romania. ² Behavioural Biology Unit, University of Liège, 22 Quai van Beneden, 4020 Liège, Belgium. ³ Universidad Técnica Particular de Loja, Departamento de Ciencias Naturales, San Cayetano Alto, calle Marcelino Champagnat s/n, Loja, Ecuador. ⁴ F.R.S.-FNRS Senior Research Associate. ⁵ Universidad Nacional de Loja, CITIAB, Ciudadela Universitaria, La Argelia, Loja, Ecuador. *diana@butanescu.com

For amphibians, optimal size at metamorphosis is determined by a trade-off between opportunities for growth and risks of mortality in aquatic and terrestrial habitats, and many species show a high degree of plasticity in time and size at metamorphosis that allow them to adapt to unpredictable environments. We used as model a neotropical anuran species, the Pacific horned frog, *Ceratophrys stolzmanni*, that inhabits the Tumbesian dry forests of southwestern Ecuador, and lays its eggs in lentic habitats of variable size and unpredictable duration. We investigated (i) how tadpoles time their metamorphosis in order to escape a rapidly drying aquatic habitat, and (ii) the consequences of metamorphosis plasticity on the immediate and mid-term fitness of individuals. We conducted two experiments; in the first one we exposed 36 tadpoles to one of three water level treatments: constant high, decreasing and constant low. Tadpoles that were raised in decreasing or low water level metamorphosed on average 13% and 10% faster than the ones from constant high water level, but at a lower body size and mass. Growth rates were among the highest recorded for tadpoles and individuals from the constant high water level treatment grew at a much faster rate than the others. In a second experiment, we sampled 72 freshly metamorphosed (Gosner stage 45) *C. stolzmanni* individuals of assorted sizes (SVL between 23.8 and 47.9 mm, body weight between 1.2 and 11.9 g). From this spectrum of sizes, we selected the 21 largest and 22 smallest individuals and evaluated the effects of body size at metamorphosis on trophic and locomotory performance parameters. We determined their growth rate and survival over the course of an activity season (i.e., two months). Our results show that bigger size at metamorphosis is correlated with better survival chances and performance. Larger individuals were more mobile, had bigger gape width and better survival rates (95% compared to 64% for small individuals). Growth rates were not correlated with initial size, and small individuals were capable of increasing their size at a higher rate. This indicates that, although size at metamorphosis has an immediate impact on fitness, smaller individuals are able to compensate with an increased growth rate.

P048. Effect of Louisiana crayfish (*Procambarus clarkii*) and exotic fish on native amphibians in Mediterranean lowland rivers of the province of Girona.

Quim Pou-Rovira*, Xavier Llopart, Eloi Cruset

Sorelló, estudis al Medi Aquàtic. Parc Científic i Tecnològic de la Universitat de Girona Ed. Monturiol, 17003, Girona
*info@sorello.net

Between 2006-2012 we have conducted several studies on fluvial aquatic fauna in different sectors of the Girona province, through capture surveys using small fyke nets (mesh size: 4mm). This kind of capture technique is very efficient for sampling of small aquatic fauna, mainly fish, herptiles and big crustaceans, in any kind of aquatic system.

The available results confirm a massive presence of invasive alien aquatic species in most lowland rivers (<200m). Among these species, they stand out due to their degree of occupation and ecological impact, most exotic fish (up to 23 species in the basins of north-eastern Catalonia), and the Louisiana crayfish (*Procambarus clarkii*). Biotic alteration of freshwater faunal communities is especially severe in the middle and lower courses of the great river axes and also in the lower reaches of many of its major tributaries, as well as in most of lentic systems (lakes, ponds and reservoirs). In all these systems the presence Louisiana crayfish is nowadays a usual fact, and even more, the proportion of exotic fish species often exceeds 50% or even 80%, of the species observed. In aquatic systems highly invaded by aquatic exotic species of fauna, amphibians currently tend to be rare or absent. Only a few species of amphibians, particularly *Pelophylax perezi* and *Discoglossus pictus*, usually appear in invaded systems, although they even disappear from the locations with high densities of Louisiana crayfish or exotic fish predators. For the rest of amphibian species observe don the area (*Salamandra salamandra*, *Triturus marmoratus*, *Lissotriton helveticus*, *Callotriton asper*, *Hyla meridionalis*, *Pelodytes punctatus*, *Bufo bufo*, *Alytes obstetricans* and *Pelobates cultripes*), coexistence with exotic species is rare or very rare, and co-occurrences are only observed in areas with unstable populations of exotic or native species. On the other hand, it has been observed that species richness of amphibians is negatively correlated respect Louisiana crayfish density and also respect richness of exotic fish species. The only inland aquatic ecosystems with little presence of exotic species are generally brackish waters of transition, small lentic systems isolated or temporary, and mountain rivers and/or of low order. Except brackish waters, these other systems can be important refuges for native amphibians, if they are preserved in a good ecological status.

Efecto del cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*) y los peces exóticos sobre los anfibios autóctonos en ríos mediterráneos de tierra baja de la demarcación de Girona.

Entre 2006 a 2012 hemos realizado diversos estudios sobre fauna acuática fluvial en diferentes sectores de la demarcación de Girona, mayoritariamente en base a muestreos con captura mediante trampas de tipo nasa (luz de malla: 4mm). Este tipo de técnica resulta muy eficiente para el muestreo de pequeños fauna acuática, sobretodo peces, herpetofauna y crustáceos, en todo tipo de sistemas acuáticos. Los resultados disponibles confirman una presencia masiva y cada vez más importante de especies exóticas invasoras de fauna acuática en la mayor parte de ríos de tierra baja (<200m). Entre estas especies destacan, por su grado de ocupación e incidencia ecológica, la mayor parte de peces exóticos (hasta 23 especies en las cuencas del nordeste de

Cataluña), y el cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*). La alteración biótica de las comunidades faunísticas de agua dulce es especialmente severa en los cursos medios y bajos de los grandes ejes fluviales y en el curso bajo de muchos de sus principales tributarios, así como también en la mayor parte de sistemas leníticos (lagos, lagunas y embalses). En todos estos ambientes la presencia de cangrejo rojo americano es hoy habitual, y además la proporción de especies exóticas de peces supera a menudo el 50%, o incluso el 80%, de las especies presentes. En los ambientes acuáticos fuertemente invadidos por fauna acuática exótica, actualmente los anfibios tienden a ser raros o ausentes. Tan solo unas pocas especies de anfibios, particularmente la rana verde (*Pelophylax perezi*) i el sapillo pintojo (*Discoglossus pictus*), aparecen habitualmente en sistemas invadidos, a pesar de que acaban desapareciendo de las localidades con densidades altas de cangrejo rojo americano o de peces depredadores exóticos. En cuanto al resto de especies de anfibios detectados (*Salamandra salamandra*, *Triturus marmoratus*, *Lissotriton helveticus*, *Callotriton asper*, *Hyla meridionalis*, *Pelodytes punctatus*, *Bufo bufo*, *Alytes obstetricans* y *Pelobates cultripes*), la coexistencia con especies exóticas es poco o muy poco frecuente, y las coocurrencias tan solo se observan en localidades con poblaciones inestables de unas u otras especies. Por otro lado, se ha observado que la riqueza de anfibios se correlaciona negativamente respecto la densidad de cangrejo rojo americano y la riqueza de especies exóticas de peces. Los únicos ecosistemas acuáticos continentales con escasa presencia de especies exóticas son, en general, las aguas de transición salobres, los pequeños sistemas leníticos aislados o temporáneos, y los cursos fluviales de montaña i/o orden bajo. Exceptuando las aguas salobres, estos otros tipos de sistemas pueden constituir importantes refugios para los anfibios autóctonos, si se encuentran en buen estado ecológico.

P049. Conservation of aquatic habitats and species in the high mountains of the Pyrenees.

Marc Ventura^{1*}, Teresa Buchaca¹, Alexandre Miró¹, Esperança Gacia¹, Mariangels Puig¹, Enric Ballesteros¹, Quim Pou-Rovira², Aaron Pérez-Haase³, Empar Carrillo³, Josep Maria Ninot³, Mercedes Aniz⁴, Marc Garriga⁵

¹ Centre d'Estudis Avançats de Blanes (CEAB-CSIC). Accés a la Cala Sant Francesc, 14. 17300 Blanes. ² Sorelló, estudis al medi aquàtic. Parc Científic de la UdG, 17300, Girona. ³ Departament de Biologia Vegetal. Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona. Av Diagonal 643, 08028 Barcelona. ⁴ Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici. ⁵ Parc Natural de l'Alt Pirineu. *ventura@ceab.csic.es

Aquatic continental systems are scarce environments with a very specific and sensitive fauna and flora where threatened species are abundant. In the Pyrenees, these wetland ecosystems are generally considered very natural landscapes. However, despite their remote location, anthropogenic perturbations have not been absent. The introduction and spread of alien species, especially various species of fish, is considered one of the main threats in high mountain lakes and streams originally fishless. Other threats include changes caused by the hydroelectric water level fluctuations and the excessive presence of both livestock and people around springs or peat bogs crossed by tourist path. LIMNOPIRINEUS (LIFE13 NAT/ES/001210) is a project aimed at improving the conservation status of species and aquatic habitats of European interest in the high mountains of the Pyrenees. Among the habitats of interest, there are certain types of mires, tufa-forming springs, rivers and lakes. The target species include some amphibians, some mammals that feed on the aquatic environment including two species of bats. The project includes also species with populations that are now in danger of extinction decimated by various anthropic actions. As part of this project, conservation actions will be taken in the National Park Aigüestortes i Estany de Sant Maurici, the Natural Park of Alt Pirineu, and the Estanho of Vilac located in the Val d'Aran. Conservation actions to be undertaken includes developing conservation plans and assessment protocols for the management of species and natural habitats, improving the quality of mires under heavy pressure from tourism by building elevated platforms, and restoring the natural state of some lakes through the elimination and control of alien fish species allowing the recovery of native species. The project aims also to disseminate the heritage value of natural areas and the impact of invasive species to students and general public through awareness campaigns.

Conservación de especies y hábitats acuáticos en la alta montaña pirenaica.

Los sistemas acuáticos continentales son ambientes escasos con una fauna y flora muy específicas y sensibles, donde las especies amenazadas son abundantes. En los Pirineos, estos ecosistemas se consideran paisajes completamente naturales, en general. Sin embargo, a pesar de su ubicación remota, las perturbaciones antropogénicas no han estado ausentes. La introducción y propagación de especies exóticas, especialmente diversas especies de peces, se considerada como una de las principales amenazas en lagos de alta montaña y arroyos sin peces originalmente. Otras amenazas incluyen los cambios causados por las fluctuaciones del nivel del agua debido a aprovechamiento hidroeléctrico, y la frecuentación excesiva de ganado y personas en manantiales i turberas. LIMNOPIRINEUS (LIFA13 NAT/ES/001210) es un proyecto destinado a mejorar el estado de conservación de las especies y los hábitats acuáticos de interés europeo de alta montaña de los Pirineos. Entre los hábitats de interés, hay ciertos tipos de turberas, manantiales, ríos y lagos. Las especies objetivo incluyen algunos anfibios, i algunos mamíferos

que se alimentan en el medio ambiente acuático, incluyendo dos especies de murciélagos. El proyecto incluye también especies con poblaciones que están ahora en peligro de extinción, perjudicadas por diversas acciones antrópicas. Las medidas de conservación se aplicarán en el Parque Nacional de Aigüestortes i Estany de Sant Maurici, en el Parque Natural del Alt Pirineu y el Estanho de Vilac situado en la Val d'Aran. Las acciones de conservación que se realizarán incluye el desarrollo de planes de conservación y protocolos de evaluación para el manejo de las especies y los hábitats naturales, la mejora de la calidad de turberas bajo fuerte presión de turismo mediante la construcción de plataformas elevadas, y la restauración del estado natural de algunos lagos a través de la eliminación y control de las especies de peces exóticas que permite la recuperación de especies nativas. Un objetivo del proyecto es también difundir el valor patrimonial de los espacios naturales y el impacto de las especies invasoras, tanto a los alumnos de los centros educativos, como al público en general, a través de campañas de sensibilización.

P050. Restoration of *Lissotriton helveticus* population in a high mountain lake after removal of invasive minnow.

Alexandre Miró^{1*}, Quim Pou-Rovira², Teresa Buchaca¹, Eloi Cruset², Meritxell Cases², Ismael Jurado², Montserrat Bacardit², Danilo Buñay¹, Ibor Sabás¹, Marc Ventura¹

¹ Centre d'Estudis Avançats de Blanes (CEAB-CSIC). Accés a la Cala Sant Francesc, 14. 17300 Blanes. ² Sorelló, estudis al medi aquàtic. Parc Científic de la UdG, 17300, Girona. *alexestany@gmail.com

Introduced fish are causing reduction or extirpation of autochthonous amphibians in high mountain lakes around the world. Exotic trout and minnows have been found as main driver of amphibian's occurrence, including the species *Lissotriton helveticus*, in Pyrenean high mountain lakes. Lake Closell (Pallars Sobirà, Alt Pirineu Natural Park), an hydrographically isolated lake situated in the southern slope of the Pyrenees, at 2072 m of altitude, with 0.75 ha of surface area and 3 meters of maximum depth, had a well established minnow, *Phoxinus* sp., population since the late 20th century. The lake had no amphibian presence with the exception of *Bufo spinosus*, although *L. helveticus* was abundant in close fishless lakes and ponds. In July 2013 we started a pioneer conservation project of minnow eradication from the lake Closell that is still on going. In August and September 2013, respectively, after removing more than 80% of minnow population, we began to find adults and larvae of *L. helveticus* for the first time. The population has increased from 2013 to 2016, when minnow abundance has been reduced to residual levels. The species showed a remarkable capability for colonizing, stablishing and spreading when exotic fish predation pressure was reduced, even without complete minnow eradication. This results are part of the demonstration actions of the LIFE + LIMNOPIRINEUS project (2014-2019) that is removing exotic fish in eight Pyrenean high mountain lakes.

Recuperación de una población de *Lissotriton helveticus* en un lago de alta montaña después de la eliminación de gran parte de lapoblación introducida de piscardo.

Los peces exóticos están causando la reducción o la desaparición de anfibios autóctonos en lagos de alta montaña de todo el mundo. Las truchas y los piscardos han mostrado ser la principal variable explicativa de la ocurrencia de anfibios, incluyendo la especie *Lissotriton helveticus*, en lagos de alta montaña de los Pirineos. El lago Closell (Pallars Sobirà, Parque Natural de l'Alt Pirineu), un lago aislado hidrográficamente situado en la vertiente sur de los Pirineos, a 2.072 m de altitud, con 0,75 hectáreas de superficie y 3 metros de profundidad máxima, tenía una población bien establecida de piscardo, *Phoxinus* sp., desde finales del siglo XX. En el lago no se encontraban anfibios con la excepción de *Bufo spinosus*, aunque *L. helveticus* era abundante en los lagos y estanques sin peces cercanos. En julio de 2013 se inició un proyecto de conservación pionero para la erradicación del piscardo en el lago Closell que todavía se está continuando. En agosto y septiembre de 2013, respectivamente, después de la eliminación de más del 80% de la población de piscardo, empezamos a encontrar adultos y larvas de *L. helveticus* por primera vez. La población ha aumentado desde 2013 hasta 2016, mientras la abundancia de piscardo se ha reducido a niveles residuales. *L. helveticus* mostró una capacidad notable para colonizar, establecerse y expandirse cuando se redujo la presión de depredación de los peces exóticos, incluso antes de llegar a la erradicación completa. Estos resultados son parte de las medidas de demostración del proyecto LIFE + LIMNOPIRINEUS (2014-2019) para la eliminación de peces exóticos en ocho lagos de alta montaña de los Pirineos.

P051. Ecology of the viperine snake (*Natrix maura*) as invasive species in Mallorca: A first approach.

Samuel Pinya*, Enrique Pantoja

Grupo de Ecología Interdisciplinar. Departamento de Biología. Universidad de las Islas Baleares. Ctra. Valldemossa, km 7.5. 07122 Palma de Mallorca. Illes Balears. *s.pinya@uib.es

Históricamente, la introducción de la culebra viperina (*Natrix maura*) en las Islas Baleares ha causado un severo impacto en las poblaciones de ferreret (*Alytes muletensis*) causando la extinción de esta especie en Menorca y de varias poblaciones en Mallorca. Estableciéndose como el principal depredador de este anfibio endémico en Mallorca, poca información se conoce a cerca de la ecología de *N. maura* en la isla. Nuestro trabajo ofrece una primera aproximación de su ecología evaluando el impacto de su presencia histórica mediante el análisis de datos comparativo de las dos especies. Se ha realizado un análisis de su distribución actual y potencial en la isla a través del modelado de máxima entropía con Maxent. Y se ha caracterizado demográficamente una muestra de la población de la Sierra de Tramuntana en sintropía con *A. muletensis* determinando la longitud corporal, el sexo y la longevidad aplicando técnicas de esqueleto-cronología. Nuestros resultados mostraron las limitaciones del control de *N. maura* en cuanto al plan de gestión. En relación a la distribución potencial, el modelizado determinó que la baja precipitación fue la variable de mayor importancia en su distribución y se observaron dos grandes zonas de gran idoneidad de hábitat, la Sierra de Tramuntana y la Albufera. En cuanto a la demografía se pudo observar una población ligeramente inclinada hacia un mayor número de hembras, longeva y con mayoría de individuos reproductores así también como un notable riesgo de depredación de dicha población mediante el índice de colas amputadas

P052. Biological control of red swamp crayfish (*Procambarus clarkii*) by Mediterranean pond turtle (*Mauremys leprosa*).

Diego Martínez-Martínez¹, Josep María Olmo-Vidal², Aïda Tarragó^{2*}, Eduardo Mieza Paez³

¹ Forestal Catalana, S.A. C/ Sabino Arana, 34. 08028 Barcelona. Spain. ² Servicio de Fauna y Flora. Departamento de Territorio y Sostenibilidad. C/ del Doctor Roux, 80. 08017 Barcelona. Spain. ³ Departamento de Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología. Universidad Autónoma de Barcelona. Edificio C. Facultad de Biociencias. 08193 Cerdanyola del Vallès. Spain. *aida.tarrago@gencat.cat

Since 2008 the Government of Catalonia has been working on the control of red swamp crayfish (*Procambarus clarkii*) populations in sensitive areas in contact with European native freshwater crayfish populations (*Austropotamobius pallipes*/ *A. italicus*), in different basins in southern Catalonia. The removing of these populations turned effective for a while, but the rapid recovery of the invasive species made any control measure ineffective if these actions were not taken periodically throughout the life cycle of the species. On the other hand, parallel sampling work on Mediterranean pond turtle made in the same watersheds since 2013, showed a clear relationship between the abundance of the two species. In the stretches where the turtle had higher population abundances, the presence of invasive crab was by contrast scarce or even nonexistent, and vice-versa; where the turtle was absent or its presence was anecdotal, crab abundances soared significantly. Samplings obtained in 24 locations in the 6 major basins of southern Catalonia (Anoia, Foix, Gaia, Francolí, Siurana-Montsant and Algars) demonstrate the significance and correlation of the abundance of the two species, so we can conclude that the conservation and recovery of pond turtle populations could be a very effective control measure against the spread of certain invasive species.

Control biológico de cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*) por el galápago leproso (*Mauremys leprosa*).

Desde 2008, la Generalitat de Catalunya ha estado trabajando en el control de las poblaciones de cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*) en zonas sensibles en contacto con las poblaciones de cangrejo ibérico (*Austropotamobius italicus*), en diferentes cuencas en el sur de Cataluña. La eliminación de estas poblaciones resultó eficaz durante un tiempo, pero la rápida recuperación de las especies invasoras hace que ninguna medida de control sea eficaz si estas acciones no se realizan periódicamente durante todo el ciclo de vida de la especie. Por otro lado, el trabajo de muestreo paralelo sobre galápago leproso elaborado en las mismas cuencas desde 2013, mostró una clara relación entre la abundancia de las dos especies. En los tramos en los que la tortuga tenía mayores abundancias poblacionales, la presencia de cangrejo invasor era por el contrario escasa o incluso inexistente, y viceversa; donde la tortuga estaba ausente o era su presencia anecdótica, las abundancias de cangrejo se elevaron significativamente. Los muestreos obtenidos en 24 lugares en los 6 principales cuencas del sur de Cataluña (Anoia, Foix, Gaia, Francolí, Siurana-Montsant y Algars) demuestran la importancia y la correlación de la abundancia de las dos especies, por lo que podemos concluir que la conservación y recuperación de las poblaciones de galápago leproso podría ser una medida de control muy eficaz contra la propagación de algunas especies invasoras.

P053. First record of unusually blue-colored *Podarcis muralis* from eastern Pyrenees.

Javier Ábalos^{1,2*}, Guillem Pérez de Lanuza¹, Senda Reguera³, Arnaud Badiane^{2,4}, Jindřich Břejcha^{2,5}, Enrique Font²

¹ Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, Universidade do Porto, Rua Padre Armando Quintas 7, 4485-661 Vairão, Vila do Conde, Portugal. ² Ethology Lab, Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva, Universitat de València, APDO 22085, 46071 Valencia, Spain. ³ Departamento de Zoología, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada, E-18071 Granada, Spain. ⁴ Department of Biological Sciences, Macquarie University, Sydney, New South Wales 2109, Australia. ⁵ Department of Philosophy and History of Science, Charles University in Prague, Viničná 7, Prague 2 120 00, Czech Republic. *abalosjavier1347@gmail.com

We report the finding of two individuals of European common wall lizard *Podarcis muralis* (a male and a female) from the eastern Pyrenees showing abnormal blue body coloration (frequently termed axanthism in the herpetoculturalist literature). This is the first report of this phenotype in *P. muralis* (and in any continental population of *Podarcis*). Only these two individuals from a total of 1118 lizards captured during June 2015 presented this abnormal coloration (< 0.18 %). The male was observed the next year (June 2016) in the same location and in the vicinity of a female, suggesting that the abnormal coloration does not prevent survival or access to females. We characterized the unusual coloration of these individuals by comparing their reflectance spectra (measured between 300-700 nm) to those of lizards showing white ventral coloration (i.e. the most frequent ventral colour in wild populations of the species). The throat and belly spectra of the blue (axanthic) specimens are rather flat and clearly distinct from those of white individuals, lacking the distinctive peak at ~660 nm that characterizes the latter. Blue coloration in lizards is common in some insular *Podarcis* populations, but is a rare phenomenon in the continent (with documented cases only in the genera *Iberolacerta* and *Anguis*), and may be caused by a simple mutation favouring a reduction in the concentration of pigments in the dermal xanthophores (i.e. axanthism), and/or an unusually high level of dermal melanisation.

Primer registro de lagartijas roqueras con coloración azul inusual procedentes del Pirineo oriental

Notificamos el hallazgo de dos individuos adultos (macho y hembra) de lagartija roquera (*Podarcis muralis*) caracterizados por una coloración corporal en tonos azulados. Aunque este fenotipo se ha observado en distintas especies en cautividad (en terrariofilia se conoce con el término "axantismo"), esta es la primera ocasión en la que se describe en *P. muralis* (y en cualquier población continental del género *Podarcis*). Únicamente dos animales de los 1118 capturados a los largo de Junio de 2015 en el Pirineo oriental mostraron esta coloración inusual (< 0.18 %). El macho fue observado al año siguiente (Junio 2016) en la misma localidad y en compañía de una hembra, sugiriendo que este fenotipo no impide la supervivencia ni el emparejamiento. Con el fin de caracterizar la singularidad de la coloración azul, comparamos los espectros de reflectancia (entre 300-700 nm) tomados en la garganta y vientre de estos individuos "axánticos" con los de ejemplares que muestran coloración ventral blanca (la más habitual en la especie). Los espectros de los especímenes azules son relativamente planos y carecen del pico localizado alrededor de los 660 nm que caracteriza los animales de coloración ventral blanca. La coloración corporal azul en lagartos es relativamente común en poblaciones insulares del género *Podarcis*, pero es un fenómeno muy poco frecuente en el continente donde únicamente existen casos documentados en los géneros *Iberolacerta* y *Anguis*. Esta coloración podría estar causada por una mutación relativamente simple que afectase a la dermis, reduciendo la concentración de pigmentos en los xantóforos, y/o produciendo unos niveles inusualmente altos de melanización.

P054. A non-invasive geometric morphometrics method for exploring dorsal head shape in urodeles: sexual dimorphism and geographic variation in *Salamandra salamandra*.

Laura Alarcón-Ríos^{1,2*}, Guillermo Velo-Antón³, Antigoni Kaliontzopoulou³

¹ Departamento de Biología de Organismos y Sistemas, Ecology Area, Universidad de Oviedo, Oviedo, Spain. ² Unidad Mixta de Investigación en Biodiversidad (UMIB), CSIC-Universidad de Oviedo-Principado de Asturias, Mieres, Spain. ³ CIBIO/InBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, Instituto de Ciências Agrárias de Vairão, Universidade do Porto, Vairão, Portugal. *alarconlucia@uniovi.es

Reptiles and amphibians have long constituted a group of great interest in the study of morphology due to the high diversity of forms and lifestyles found across these taxa. The study of this morphological diversity, among and within taxa, can shed light on the evolutionary forces acting on species. Among several techniques to analyze morphological variance and patterns found in nature, geometric morphometrics (GM) has emerged as a powerful framework for exploring organismal shape variation, testing hypotheses regarding its causes, and even uncovering unsuspected morphological variation with biological significance. In fact, GM tools have been intensively applied both, to reptiles and amphibians. In the case of urodeles, the dorso-ventral view of the head captures most of the ontogenetic and evolutionary variation of the entire head, which is a structure with a high potential for being a target of selection due to its relevance in several ecological and social functions. Most morphological studies had focused on skull shape, but the use of cranial elements implies prohibitive procedures for obtaining them when working on museum specimens and above all with living individuals from natural populations. Here, we describe a non-invasive protocol for using geometric morphometrics for exploring morphological variation in the external dorso-ventral view of urodeles' head. To test the accuracy and utility of the method we applied it to two NW Iberian populations of *Salamandra salamandra gallaica*. Despite the high intraspecific diversity within *S. salamandra*, neither sexual dimorphism in shape nor morphological variation among populations have been explored in depth. We first tested the accuracy of the method by the comparison of shape variation due to digitizing error and total shape variation. Then we evaluated and explored the potential biological sources of variation, as size, sex and population of origin. This method proved to be accurate enough as total shape variation is much higher than measurement error. This method also detected differences in head shape among populations, among sexes and an allometric relationship between shape and size, although no differences in allometric trends were detected among groups. It also allowed us to determine that not all differences in head shape are due to differences in size, indicating the existence of other factors acting exclusively on dorsal head shape. The method presented here allowed to detect shape variation at a very fine scale, and solves the drawbacks of using cranial samples, thus increasing the possibilities of using collection specimens and alive animals for exploring dorsal head shape variation and its evolutionary and ecological implications in urodeles.

Método no invasivo de morfometría geométrica para la exploración de la variación de forma en la vista dorsal de la cabeza en urodelos: dimorfismo sexual y variación geográfica en *Salamandra salamandra*.

Los anfibios y reptiles han sido tradicionalmente grupos de gran interés en el estudio de la morfología dada la gran diversidad de formas y modos de vida que se pueden encontrar en los diferentes táxones. El estudio y análisis de esta diversidad morfológica puede ser de gran utilidad a la hora de determinar las fuerzas evolutivas que están actuando en las especies, y para ello, disponemos de las técnicas de morfometría geométrica (MG). La MG constituye una herramienta muy eficaz para la exploración de la variación de forma de los organismos permitiendo evaluar hipótesis acerca de sus causas e identificar patrones de variación morfológica inesperados pero con relevancia biológica. De hecho, las diferentes técnicas de MG se han aplicado tanto en anfibios como en reptiles de forma habitual. En el caso concreto de los urodelos, la cabeza es un potencial objetivo de los procesos de selección debido al elevado número de funciones ecológicas y sociales que ésta desempeña. Además, dada su particular estructura ancha y aplanada, la vista dorsal de la cabeza puede capturar la mayor parte de la variación ontogenética y evolutiva. Pese a que la mayoría de estudios han utilizado estructuras craneales, el uso de elementos óseos implica procedimientos inasumibles cuando se está trabajando con especímenes de museo, y sobre todo, con individuos procedentes de poblaciones naturales. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es la descripción de un protocolo no invasivo para la aplicación de MG en el estudio de la variación morfológica en la vista dorso-ventral de la cabeza de urodelos. Para la evaluación de la precisión y utilidad del método se utilizaron dos poblaciones del NO de la Península Ibérica de la especie *Salamandra salamandra gallaica*, que pese a presentar una gran diversidad intraespecífica, ni el dimorfismo sexual en forma, ni la variación morfológica entre poblaciones se han abordado en profundidad. En primer lugar, se evaluó la precisión del método y posteriormente se analizaron los efectos de las potenciales fuentes de variación biológica, como el tamaño, el sexo y la población de origen. El método resultó ser suficientemente preciso y permitió detectar diferencias en la forma de la cabeza entre poblaciones, sexos así como la existencia de una relación alométrica entre forma y tamaño. Sin embargo, no se detectaron diferencias en las trayectorias alométricas entre grupos. Por tanto, la variación en la forma de la cabeza no se debe exclusivamente a la variación en tamaño, si no que existen otros factores actuando exclusivamente sobre su forma. Se concluye que el método aquí descrito permite la detección precisa de variación en forma a escala fina ofreciendo así una alternativa al uso de estructuras craneales. De esta manera, se amplía el rango de aplicación de estas técnicas para la exploración de la variación en forma de la vista dorsal de la cabeza, así como las implicaciones evolutivas y ecológicas de dicha variabilidad.

P55. Two complementary techniques for the monitoring program of amphibians in Doñana.

Ana C. Andreu^{1*}, David Vargas¹, Margarita Florencio^{1,2}, Carmen Díaz-Paniagua¹

¹ Estación Biológica de Doñana. CSIC. Avda. Américo Vespucio s/n. Sevilla 41092. España.² Dirección actual: Departamento de Ecología, Universidade Federal de Goiás, Goiás, Brazil. *acandreu@ebd.csic.es

The monitoring program of amphibians in Doñana is carried out in ponds, marshes and streams. Two different sampling techniques are used: dipnetting, carried out during day light hours, and fyke nets that actively work for 24-hour periods. We compare the results obtained using both techniques in 18 sampling sites between May and June 2015. Both techniques captured more larvae than adults or metamorphic amphibians. Dipnetting was the most efficient method to capture *Lissotriton boscai* larvae, while fyke nets were the most effective in capturing *Pleurodeles waltl* larvae. No differences were found for the larvae of other species. Adult amphibians were usually captured by fyke nets, while they were rarely captured by dipnetting. One of the most important differences between these techniques was that fyke nets captured higher total number of individuals than dipnetting in each sampling occasion. This is explained by the longer duration of the period in which fyke nets are active in ponds, capturing both nocturnal and diurnal species. The use of fyke nets at regular time intervals may provide useful information about diel activity cycles of different species. With 3-hour intervals of fyke net sampling, we detected that *Pelobates cultripipes* and *Pleurodeles waltl* were nocturnal species, while *Triturus pygmaeus* and *Hyla meridionalis* larvae were mainly diurnal. Because both techniques did not coincide in the most captured species, the results obtained also differed between them. Consequently, while in some ponds both techniques detected the same number of species, the total species richness increased when the results from both ones were complemented. In long-term monitoring programs of Amphibians it is very important to take into account the type or types of techniques used.

Complementariedad de dos técnicas de captura en el programa de Seguimiento de Anfibios de Doñana.

El programa de seguimiento de anfibios en Doñana se realiza a través de muestreos en lagunas, arroyos y marismas, en los que se utilizan dos técnicas de captura: mangueros realizados durante el día y nasas que se dejan activas durante 24h. En este trabajo se comparan los resultados obtenidos en 18 lagunas muestreadas entre mayo y junio de 2015 utilizando ambas técnicas. Tanto los mangueros como las nasas capturaron más larvas que adultos o metamórficos. Los mangueros fueron más eficientes para la captura de larvas de *Lissotriton boscai*, mientras que las nasas lo fueron en la captura de larvas de *Pleurodeles waltl*, no existiendo diferencias para las larvas de otras especies. En las nasas es habitual capturar individuos adultos que, por el contrario, rara vez se capturan en los mangueros. Otra diferencia importante es el número total de individuos capturados, que en las nasas resultó ser siempre mayor que en los mangueros, lo que se relaciona con el mayor tiempo en que estas trampas están activas, por lo que capturan tanto especies nocturnas como diurnas. Las nasas, revisadas regularmente, son además de utilidad para determinar ciclos de actividad de las especies. Con esta técnica, y con revisiones cada tres horas, se ha observado que mientras que las larvas de *Pelobates cultripipes* y *Pleurodeles waltl* tienen un ritmo de actividad eminentemente nocturno, las de *Triturus pygmaeus* y las de *Hyla meridionalis* son eminentemente diurnas. Puesto que las especies más capturadas por cada técnica no coinciden, los resultados obtenidos también difieren. En consecuencia, en algunas lagunas se detectó igual número de especies con ambas técnicas, pero se incrementó la riqueza específica al considerar las dos. Estos resultados ponen de manifiesto que en programas de seguimiento a largo plazo es importante tener en cuenta el tipo o tipos de técnicas utilizados.

P056. First data about the presence of *Dermocystidium*-like in Galicia.

Cesar Ayres^{1*}, Alberto Rivero Saeta², Miguel Domínguez Costas¹ & Daniel Lago Pazo³

¹ AHE-Galicia. Barcelona 86, 6°C. 36211, Vigo (Pontevedra). ² Heraclio botana n6 1a. 36201 Vigo. ³ 413 Beaver St., Banff. Alberta (Canada). *cesar@herpetologica.org

Emerging infectious diseases are one of the major threats that amphibians have to cope with. Presence of *Dermocystidium*-like/*Amphibiocystidium* in the Iberian Peninsula is not well known, in spite of several spots in different European countries. In this work we present preliminary data about presence of this pathogen in Galicia region.

Primeros datos sobre la presencia de *Dermocystidium*-like en Galicia.

Las enfermedades emergentes son uno de los peligros más importantes a los que se enfrentan los anfibios. La presencia de *Dermocystidium*-like/*Amphibiocystidium* en la Península Ibérica es poco conocida, pese a haberse detectado varios episodios en diversos países. En este trabajo presentamos datos preliminares sobre la presencia de este patógeno en Galicia.

P057. Llegada de especies americanas como regalos suntuosos entre las élites hispánicas y coloniales: el caso del cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*) del Patriarca de València (s. XVII).

Josep Francesc Bisbal-Chinesta^{1,2*}, Jordi Alexis Garcia Marsà³

¹ IPHES (Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social), C/Marcel·lí Domingo s/n (Edifici W3), Campus Sescelades, 43007, Tarragona, Spain. *Email: ² Àrea de Prehistòria, Universitat Rovira i Virgili (URV), Avinguda de Catalunya 35, E-43002 Tarragona, Spain. ³ Museo Argentino de Ciencias Naturales "B. Rivadavia", Av. Ángel Gallardo 470 (C1405DJR), Buenos Aires, Argentina. *jbisbal@iphes.cat.

Desde la Antigüedad multitud de especies han sido intercambiados como "regalos suntuosos" entre las élites sociales, convirtiéndose así en símbolos de ostentación y exhibición de riqueza ante el resto de la sociedad. Un ejemplo paradigmático de estas prácticas se encuentra en la entrada de la Iglesia del Corpus Christi de la ciudad de Valencia, donde desde hace cuatro siglos se exhibe el cuerpo disecado de un cocodrilo de 2'8 metros de longitud, conocido popularmente como el "*Dragó del Patriarca*".

El eclesiástico Pere Joan Porcar indicó en su dietario personal la fecha en la cual fue colocado el cocodrilo por orden del Patriarca: el 7 de junio de 1606. Además, en este documento se incluye el nombre del cocodrilo, "*Lepanto*". Según Porcar, el cocodrilo era un regalo de un criado al Virrey del Reino de Valencia, Arzobispo de Valencia y Patriarca Católico de Antioquía Juan de Ribera (1532-1611). En contradicción con los datos aportados por Porcar, se postula que el cocodrilo fue un regalo del virrey hispánico de Perú y Conde de Monterrey, Gaspar de Zuñiga y Acevedo. La mención más antigua de este origen americano es aportada por Teodor Llorente en el año 1887. Además, Llorente cita la existencia de un segundo cocodrilo en el Monasterio de El Puig, cuyo origen fue una donación del Patriarca Ribera, actualmente desaparecido.

La taxonomía de *Lepanto* es concordante con la versión aportada por Llorente: es un individuo adulto de *Crocodylus acutus*, cuya área de distribución actual coincide con los territorios del Nuevo Mundo que estuvieron bajo el control de Zúñiga y Acevedo, primero como virrey en Nueva España (1595-1603) y luego en Perú (1604-1606). Posiblemente, tanto *Lepanto* como el cocodrilo del Puig fueron alojados en la colección zoológica propia de Juan de Ribera, que mantenía en sus propiedades en Alborai y Burjassot.

La presencia de cocodrilos disecados en iglesias de la Monarquía Hispánica es un fenómeno claramente ligado a la colonización del Nuevo Mundo. Además de su carácter suntuoso, tienen un importante carácter simbólico e iconológico, bien sea como una amenazante señal para mantener el silencio en un espacio sagrado o bien por su valor apotropaico, como elementos que alejan y protegen de las influencias negativas. También puede relacionarse simbólicamente con el papel del "dragón derrotado" que simbolizaba el peligro turco (posible conexión con el onomástico *Lepanto*) y los moriscos, de cuya expulsión Juan de Ribera fue uno de los principales ideólogos.

P058. Analysis of the loggerhead turtle bycatch in surface longlines from depth sensors data.

Juan A. Camiñas*, Natalia Rivetti, Josetxu Ortiz De Urbina, Salvador Garcia-Barcelona, Plar Rioja, María José Gómez-Vives, José Carlos Báez, David Macías

Instituto Español de Oceanografía, Centro Oceanográfico de Málaga, Puerto Pesquero Fuengirola s/n.
*juanantonio.caminas@ma.ieo.es

The Spanish fleet fishing with surface longlines in the western Mediterranean is studied by the IEO Research Group on Highly Migratory Pelagic species due to the commercial importance of the target species, swordfish (*Xiphias gladius*), bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) and albacore (*Thunnus alalunga*). Between the species of sea turtles bycatches, the most commonly caught is the loggerhead turtle (*Caretta caretta*), although the leatherback turtle (*Dermochelys coriacea*) is also present. The Spanish fleet operates with six different types of gear / target species (metier in the name of the EU Commission), one of the principal technical features that differentiate is the range of depths that are deployed longline hooks. The depths vary from surface waters (average 30 m depth hooks with maximum 50 m) to more than 400 m deep. Each type of metier exploits a different habitat varying the target species and bycatch. In order to detect fishing depths and exploited species at each depth we have been using sensors depth of longlines that give us information about the average depths, maximum and minimum which has worked longlines and sea turtles bycatches. We summarize the information obtained.

Análisis de la captura acompañante de tortugas boba en palangres de superficie a partir de datos de sensores de profundidad.

Las flotas españolas que faenan con palangre de superficie en el Mediterráneo occidental son estudiadas por parte del Grupo de Investigación de Grandes Pelágicos Migradores del IEO por la importancia comercial de las especies objetivo, pez espada (*Xiphias gladius*), atún rojo (*Thunnus thynnus*) y atún blanco (*Thunnus alalunga*). Entre las especies tortugas marinas capturadas de forma acompañante (bycatch), la especie más comúnmente capturada es la tortuga boba (*Caretta caretta*), aunque la tortuga laúd (*Dermochelis coriácea*) también está presente. La flota española faena con seis diferentes tipos de aparejos/especie objetivo (métier en la denominación de la Comisión de la UE), una de cuyas características técnicas diferenciadoras es el rango de profundidades a las que son desplegados los anzuelos del palangre. Las profundidades varían desde aguas superficiales (profundidad promedio de los anzuelos de 30 m, con máximos de 50 m), hasta más de 400 m de profundidad. Cada tipo de métier explota un hábitat diferente variando la captura la captura principal y de especies acompañantes. Con el fin de detectar las profundidades de pesca y las especies explotadas a cada profundidad hemos venido utilizando sensores de profundidad de los palangres que nos dan información sobre las profundidades medias, máxima y mínima a las que ha trabajado el palangre y capturado, en su caso, tortugas marinas. Nosotros resumimos la información obtenida.

P059. Physiological patterns and growth strategies of tadpoles along the pond permanency gradient.

Eudald Pujol-Buxó^{1*}, Núria Garriga¹, Alex Richter-Boix^{1,2}, Gustavo A. Llorente¹

¹ Departament de Biologia Animal, and Institut de Recerca de la Biodiversitat (IRBio), Universitat de Barcelona, Barcelona, Spain. ² Current address: Department of Ecology and Genetics, Evolutionary Biology Center, Uppsala University, Sweden. *epujolbuxo@ub.edu

The preference for particular features of water bodies for reproduction is one of the most important aspects of anuran ecology, affecting key aspects of both tadpole and adult life. The use by species of different habitats along the pond permanency gradient has been largely studied hitherto, highlighting conflicting selective pressures from predation and desiccation risk. Here, we aim to discover physiological patterns – mainly focusing on growth physiology - related with this gradient. As a study system, we used the full anuran community of the NE Iberian Peninsula, comprising nine anuran species. We quantified growth rate, consumption rate, food assimilation and the proportion of energy allocated to growth, as well as gut length, for all species. Food consumption rate and growth allocation were the variables that defined tadpole growth, while food assimilation abilities and gut length seem to have a secondary or cryptic role in growth. More interestingly however, our data suggests a labile continuum of consumption-based vs. allocation/assimilation-based growth strategies differentiating species. Differences among species follow predictions of adaptation to the pond permanency gradient selective pressures. Species from ephemeral ponds are more prone to use consumption-related growth tactics while species inhabiting ponds with longer hydroperiods are more efficient retaining and allocating energy into growth, although results seem partly shaped by strong interspecific competition. Physiological differences in growth and the usage of the assimilated energy could be an additional factor to understand how tadpoles adapt to the features of ponds they inhabit, as well as how they compete and coexist.

P060. Sexual dimorphism in the Moorish gecko, *Tarentola mauritanica*: are there differences in shape and functional performance?

Federico Massetti¹, Ana Perera¹, Verónica Gomes^{1,2}, Catarina Rato¹, Antigoni Kaliontzopoulou^{1,*}

¹ CIBIO Research Centre in Biodiversity and Genetic Resources, InBIO, Universidade do Porto. Campus Agrário de Vairão, Rua Padre Armando Quintas Nº 7, 4485-661 Vairão, Vila do Conde, Portugal. ² Departamento de Biologia da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Porto, Portugal. *antigoni@cibio.up.pt

Sexual dimorphism in morphology and functional performance is a common trait in lizards. These features can appear because they confer a direct advantage in competition for mates (sexual selection) or reproduction (fecundity selection), or because the two sexes use the environment differently (natural selection). In reptiles, these models are well supported; in particular, it is common to observe a trend towards male-biased dimorphism and the development of male ornaments when male-male competition is intense, while in females fecundity may benefit from larger body sizes.

Here, we explored morphological and functional dimorphism in *Tarentola mauritanica* geckos. This species is particularly interesting because the sex of individuals is determined by the incubation temperature of the eggs, and also because sexual dimorphism in *Tarentola* received up to now limited attention, with previous studies focusing only on some morphological traits. A previous study proved the existence of sexual size dimorphism in this species; nevertheless, differences in performance, and their possible association to morphology, have never been examined.

In this study, we captured 35 males and 35 females of *T. mauritanica* from two different populations from southern Spain and compare their morphology and performance. We measured head and body size and analysed dorsal and lateral head shape using geometric morphometrics, and we quantified their performance using bite force. Then, we performed (M)ANOVA comparisons to test for the presence of sexual dimorphism in body size and shape, head size and shape, and bite force. Furthermore, we investigated how head size and shape are associated with biting performance, and how this determines sexual differentiation in these traits.

As expected, our results indicate the existence of marked sexual dimorphism in morphology in *T. mauritanica*. Males were larger in body size and exhibited longer, higher and wider heads compared with females. However, when differences in body size were taken into account, the relative size and relative dimensions of the head did not display significant differences between the two sexes. Bite force was also sexually dimorphic due to the positive effect of body size, where males exhibited higher bite forces than females without any change in head shape. Our results show the same trend observed in other lizards in which males display higher bite forces. However, while usually these differences are achieved through modifications in head shape and proportions, in *T. mauritanica*, performance dimorphism does not seem to be directly related to these features. The reason for this difference could be a weaker selective pressure on males or the presence of genetic, physical or ecological constraints. For instance, the mode of sex determination in this species could represent a limit for the evolution of phenotypic differences between the sexes.

Dimorfismo sexual en la salamanquesa común (*Tarentola mauritanica*): existen diferencias entre los sexos en la forma y el desempeño funcional?

El dimorfismo sexual en morfología y desempeño funcional es un rasgo común en lagartijas. Estas características parecen estar relacionadas con ventajas asociadas a la competición por conseguir una pareja reproductora (selección sexual), un aumento de la fecundidad (selección por fecundidad), o al hecho de que los dos sexos pueden usar el ambiente de maneras diferentes (selección natural). En reptiles, estos modelos han sido confirmados en el pasado; específicamente, en machos es común observar una tendencia hacia tamaños corporales mayores y un mayor número de ornamentos cuando la competencia entre machos es intensa, mientras que en las hembras un mayor tamaño corporal está asociado a un aumento de la fecundidad.

En este estudio hemos investigado el dimorfismo sexual morfológico y funcional en *Tarentola mauritanica*. Esta especie es de particular interés porque el sexo de los individuos depende de la temperatura de incubación de los huevos, y también porque existe poca información disponible sobre su dimorfismo sexual, que se limita al estudio de algunos rasgos morfológicos. En ese estudio previo, se corroboró la existencia de dimorfismo sexual en talla. Sin embargo, se desconocen las posibles diferencias funcionales, y su asociación con la morfología.

En este estudio hemos examinado el dimorfismo sexual y desempeño funcional de 35 machos y 35 hembras de dos poblaciones del Sur de España. Hemos medido el tamaño del cuerpo y de la cabeza, hemos analizado la forma dorsal y lateral de la cabeza usando morfometría geométrica, y hemos cuantificado el desempeño funcional usando la fuerza del mordisco. Después hemos usado (M)ANOVAs para analizar si existe dimorfismo sexual en el tamaño y la forma del cuerpo, el tamaño y la forma de la cabeza, y la fuerza del mordisco. Además, hemos investigado cómo la talla y la forma de la cabeza están asociadas con la fuerza del mordisco, y cómo esta conexión determina el dimorfismo sexual.

De acuerdo con nuestras predicciones, nuestros resultados muestran un acentuado dimorfismo sexual en morfología en *T. mauritanica*. Los machos son mayores que hembras, con cabezas más largas, anchas y altas. Sin embargo, una vez que se corrige por el tamaño corporal, el tamaño relativo y las dimensiones relativas de la cabeza no difieren significativamente entre machos y hembras. La fuerza del mordisco también difiere entre los sexos, como resultado de las diferencias en tamaño corporal, y los machos muerden con más fuerza que las hembras, incluso cuando no se observan diferencias en las dimensiones relativas de la cabeza.

Este estudio muestra la misma tendencia observada en otras especies de lagartijas, en las que los machos tienen mayor fuerza de mordisco. Sin embargo, a pesar de que estas diferencias normalmente están asociadas a cambios en la forma y las proporciones de la cabeza, en *T. mauritanica*, la fuerza del mordisco no parece estar relacionada con esas características. En esta especie, las diferencias en la fuerza del mordisco podrían estar relacionadas con la existencia de menores presiones selectivas sobre los machos, o de restricciones genéticas, físicas, o ecológicas. Por ejemplo, el modo de determinación del sexo de esta especie podría constituir una limitación para la evolución de diferencias fenotípicas entre los sexos.

P061. Molecular survey of Apicomplexan parasites in reptiles from Socotra (Yemen).

João Pedro Maia^{1*}, Raquel Vasconcelos^{1,2}, Xavier Santos¹, Gustavo Llorente³, Salvador Carranza²

¹ CIBIO Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO, Laboratório Associado Universidade do Porto, Campus Agrário de Vairão, Rua Padre Armando Quintas, nº 7, 4485-661 Vairão, Vila do Conde, Portugal. ² Institute of Evolutionary Biology (CSIC-Universitat Pompeu Fabra). Passeig Marítim de la Barceloneta, 37-49. 08003 Barcelona. Spain. ³ Departament de Biologia Animal, Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona. Avda. Diagona 645, 08027 Barcelona, Spain. *jpmiaipt@gmail.com

Parasites represent a major component of biodiversity, however only a small fraction of parasite species have been described so far. Recent molecular studies have shown that unexpected diversity levels are still being discovered, in particular when analysing the parasite fauna of endemic hosts from poorly sampled regions, such as Arabia. The Socotra Archipelago is the largest and biologically most diverse group of islands in Arabia and it was recognized by UNESCO as a World Natural Heritage site in 2008. It separated from the mainland about 17 million years ago and hence harbours unique fauna and flora that includes 31 reptile species, of which 29 are endemic.

In this study we screened 496 reptile samples from Socotra for the presence of Apicomplexan parasites using specific primers for a 18S rRNA fragment, from a total of six lizard families (n=428) and four snake families (n=58). Three genera of Apicomplexan parasite genera were detected: *Hepatozoon*, *Lankesterella* and *Sarcocystis*. The highest levels of prevalence of *Hepatozoon* and *Sarcocystis* were found in skinks (37% and 17%, respectively), while *Lankesterella* prevalence was low overall, with a higher incidence in lacertids (3%). These patterns of infection could be related with host behaviour, food habits and generalist use of habitats of some skink and lacertid species.

For *Hepatozoon*, a total of six haplotypes were detected with 3% of maximum genetic divergence between them. These all cluster in the same composed of several *Hepatozoon* species mainly found in reptiles and rodents from various geographic locations, including haplotypes found in Arabian (Oman) and Asian reptiles. These haplotypes were distributed across the archipelago, except for one only found in Abd al Kuri Island.

For *Lankesterella*, two haplotypes with 6% genetic divergence were detected, one basal to the *Lankesterella* species complex and the other identical to a *Lankesterella* sp. found in *Acanthodactylus erythrurus* lizards (Spain), sister taxa to *Lankesterella* sp. from Omani reptiles.

For *Sarcocystis* four haplotypes with 2% of maximum genetic divergence were detected within two clades. The first clade, with two haplotypes that clustered in a group with *Sarcocystis* sp. found in Arabian and African snakes and lizards, such as *Psammophis schokari* (Algeria), *Lytorhynchus diadema* (Oman) and *Tracheloptychus petersi* (Madagascar). The other clade with two haplotypes clustered in a group with *Sarcocystis lacertae* from European lizards (Slovakia), and *Sarcocystis* sp. from the Arabian lizard *Pristurus rupestris* (Oman) and the African snake *Malpolon monspessulanus* (Tunisia).

Our results emphasize the importance of screening parasites in wild hosts from remote regions and need to consider host ecology to better understand disease transmission dynamics across different taxa.

Amostragem molecular de parasitas Apicomplexos em répteis de Socotra (Iémen).

Os parasitas representam uma grande componente da biodiversidade, mas apenas uma pequena fracção de espécies foram descritas. Estudos moleculares recentes continuam a detectar níveis de diversidade inesperados, especialmente ao analisar hospedeiros endémicos de regiões pouco amostradas, como a Arábia. O arquipélago de Socotra é o maior grupo de ilhas da Arábia e o mais diverso biologicamente, tendo sido declarado Património Mundial da Humanidade em 2008 pela UNESCO. Separou-se do continente há cerca de 17 milhões de anos e alberga fauna e flora únicas, incluindo 31 espécies de répteis, das quais 29 são endémicas.

Neste estudo rastreamos a presença de parasitas Apicomplexos em 496 amostras de répteis de Socotra, utilizando *primers* específicos para um fragmento do gene 18S rRNA, de um total de seis famílias de lagartos (n=428) e quatro famílias de serpentes (n=58). Três géneros de parasitas Apicomplexos foram detectados: *Hepatozoon*, *Lankesterella* e *Sarcocystis*. Os níveis de prevalência mais elevados para *Hepatozoon* e *Sarcocystis* foram encontrados na família Scincidae (37% e 17%, respectivamente), enquanto a prevalência de *Lankesterella* foi baixa no geral, tendo sido maior em lacertídeos (3%). Estes padrões de infecção podem estar relacionados com o comportamento dos hospedeiros, hábitos alimentares e uso generalista de *habitats* de algumas espécies de escincídeos e lacertídeos.

Para *Hepatozoon*, foram detectados seis haplótipos com um máximo de 3% de divergência genética entre eles. Estes agruparam na mesma linhagem composta por várias espécies de *Hepatozoon* encontradas em répteis e roedores de várias regiões geográficas, incluindo répteis da Arábia (Omã) e Ásia. Estes haplótipos foram encontrados por todo o arquipélago, excepto um encontrado exclusivamente na ilha de Abd al Kuri.

Para *Lankesterella*, foram detectados dois haplótipos com 6% de divergência genética, um basal ao complexo de espécies de *Lankesterella*, e outro idêntico a *Lankesterella* sp. encontrado em *Acanthodactylus erythrurus* (Espanha) e relacionado com *Lankesterella* sp. de répteis do Omã.

Para *Sarcocystis*, foram detectados quatro haplótipos com um máximo de 2% de divergência genética entre dois clades. No primeiro, dois haplótipos agruparam com *Sarcocystis* sp. de serpentes e lagartos da Arábia e África, tais como *Psammophis schokari* (Algeria), *Lytorhynchus diadema* (Omã) e *Tracheloptychus petersi* (Madagáscar). O outro clade com dois haplótipos agrupa com *Sarcocystis lacertae* de lagartos europeus (Eslováquia), e *Sarcocystis* sp. de lagartos árabes *Pristurus rupestris* (Omã) e serpentes africanas *Malpolon monspessulanus* (Tunísia).

Os nossos resultados reforçam a importância de rastrear parasitas em hospedeiros selvagens de regiões remotas e da necessidade de considerar a ecologia do hospedeiro para melhorar a compreensão da dinâmica da transmissão de doenças entre taxa.

P062. Temporal dynamics of hemogregarine infection in two sympatric lizard host-parasite systems.

João Pedro Maia^{1,2,3*}, Elena Gómez-Díaz⁴, and D. James Harris^{1,2}

¹ CIBIO Research Centre in Biodiversity and Genetic Resources, InBIO, Universidade do Porto, Campus Agrário de Vairão, Rua Padre Armando Quintas, Nº 7, 4485-661 Vairão, Vila do Conde, Portugal. ² Departamento de Biologia, Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Rua do Campo Alegre FC4 4169-007 Porto, Portugal. ³ Institute of Evolutionary Biology (CSIC-Universitat Pompeu Fabra). Passeig Marítim de la Barceloneta, 37-49. 08003 Barcelona, Spain. ⁴ Estación Biológica de Doñana, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Americo Vespucio, s/n, 41092, Isla de La Cartuja, Sevilla, Spain. *jpmiaipt@gmail.com

Sympatric and closely related host species represent natural model systems to investigate between-host differences in infection parameters. These systems are advantageous because confounding factors, such as host ecology and evolutionary history, can be controlled. This is particularly important in studying parasite infection patterns, which can vary markedly over time as a result of different environmental pressures on their hosts, especially in vector-borne diseases with complex lifecycles. Using a sensitive quantitative PCR (qPCR) approach we investigated the temporal dynamics and the influence of various host traits in patterns of hemogregarine prevalence and intensity of infection in two distinct sympatric lizard systems. One is composed of two closely related *Podarcis* species (Moledo, Portugal), and the other of one gecko species and two related lacertid species (Oukaimeden, Morocco), which represent different microhabitat niches within the same habitat. Results showed that in Moledo, *Podarcis hispanica* had higher intensity levels than *Podarcis bocagei* and this was consistent throughout all time points. For *P. bocagei*, males showed significantly higher prevalence in Spring (during their mating period) compared to Autumn for a single year of the three year period analyzed. In Oukaimeden, geckos had significantly lower prevalence and intensity levels compared to the two lacertid species for all time points, with a consistent pattern between years. Additionally, *Podarcis vaucheri* had significantly higher prevalence and intensity of infection than *Atlantolacerta andreanskyi* through time. These differences in infection patterns between these two lacertid host species could be associated with different 18S rRNA gene haplotypes found in these host species, although further research is needed to verify this. Regarding the impact of host traits on infection parameters, we found a positive relationship between body size and regenerated tail condition with hemogregarine prevalence, but not with intensity of infection. Our findings show differences in hemogregarine infection between related and unrelated host species and spatial and temporal variation in these patterns, which may be associated with unique host traits and micro-ecological preferences.

Variação temporal nos padrões de infecção de hemogregarinas em dois sistemas de parasita-hospedeiro.

Espécies de hospedeiro relacionadas e simpátricas representam sistemas modelo naturais para investigar diferenças nos parâmetros de infecção entre hospedeiros. Estes sistemas têm a vantagem de possibilitar o controlo de fatores perturbadores, como a ecologia e história evolutiva dos hospedeiros. Isto é particularmente importante no estudo de padrões de infecção dos parasitas, sendo que estes variam com o tempo devido às diferentes pressões ambientais sobre os seus hospedeiros, especialmente em doenças transmitidas por vetores com ciclos de vida complexos. Usando uma abordagem de PCR Quantitativo (qPCR) investigamos a dinâmica temporal e a influência de várias características do hospedeiro na prevalência e intensidade das

hemogregarinas em dois sistemas distintos de parasita-hospedeiro. Um composto por duas espécies relacionadas de *Podarcis* (Moledo, Portugal), e outro por uma espécie de osga e duas relacionadas de lacertídeos (Oukaimeden, Marrocos), que representam diferentes nichos e microhabitats no mesmo habitat. Os resultados mostram que em Moledo, *Podarcis hispanica* teve níveis de intensidade mais altos comparada com *Podarcis bocagei*, tendo sido constante ao longo dos pontos temporais. Para *P. bocagei*, a prevalência em machos foi significativamente maior na Primavera (período de reprodução) comparada com Outono para um único ano do período de três anos analisado. Em Oukaimeden, a prevalência e intensidade foram significativamente mais baixas em osgas comparado com as duas espécies de lacertídeos para todos os pontos temporais, com um padrão consistente entre anos. Adicionalmente, *Podarcis vaucheri* teve níveis significativamente mais altos de prevalência e intensidade do que *Atlantolacerta andreanskyi* ao longo do tempo. Estas diferenças nos padrões de infecção pode estar associado às diferenças encontradas nos haplótipos do gene 18S rRNA do parasita destas espécies de hospedeiro, contudo este tema requer investigação futura. Relativamente ao impacto das características dos hospedeiros nos parâmetros de infecção, encontramos uma relação positiva entre tamanho corporal e cauda regenerada e prevalência de hemogregarinas, mas não com intensidade de infecção. Estes resultados demonstram diferenças nos padrões de infecção das hemogregarinas entre espécies de hospedeiro relacionadas e não-relacionadas, e variação espacial e temporal, o que pode estar associado a características únicas dos hospedeiros e às suas preferências microecológicas.

P063. Spur-thighed tortoise predation by golden eagles in south-eastern Spain: implications for the viability of tortoises' populations.

Maria del Carmen Martínez-Pastor^{1*}, Eva Graciá^{1,2}, Roberto C. Rodríguez-Caro¹, Marcos Moleón³, Sergio Eguía⁴, Jesús Bautista⁵, Mario León¹, Jose Antonio Sánchez-Zapata¹, Francisco Botella¹, Andrés Giménez¹

¹ Ecology Area, Dept. Applied Biology, Miguel Hernández Univ., Av. de la Universidad, Torreblanca, 03202, Elche, Spain. ² Dept. of Ecological Modeling, UFZ–Helmholtz Centre for Environmental Research, D-04301 Leipzig, Germany. ³ Department of Conservation Biology, Doñana Biological Station (EBD-CSIC), Seville, Spain. ⁴ MENDIJOB S.L. C/Rambla 22. El Palmar, 30120 Murcia. ⁵ Wilder South (Sociedad para la Observación, el Estudio y la Conservación de la Biodiversidad Mediterránea) www.wildersouth.org

The dynamics and viability of tortoises' populations is strongly dependent of the survival of adults. Among the causes of mortality of this demographic stage, predation is thought to have a marginal influence because few predators are able to break the ossified shell of adult tortoises.

However, the golden eagle (*Aquila chrysaetos*) and other avian predators have developed the ability to exploit this resource: tortoises are caught and thrown to rocky surfaces in order to break their hard shell to be ingested. In the Mediterranean region and in the Middle East the presence of tortoises of the genus *Testudo* in the diet of golden eagles has been frequently reported. Nevertheless, most studies only describe the composition of the diet of these raptors but there is a lack of knowledge about the characteristics of the predated tortoises and of the consequences that this predation pressure could suppose for their populations. In this work, we aim to characterize the contribution of the spur-thighed tortoise (*Testudo graeca*) to the diet of the golden eagle in the Iberian south-east. We will also assess if eagles select tortoises according to their sex and/or size.

We visited nests and roosting sites of seven golden eagle territories in the provinces of Murcia and Almeria. The remains of the predated tortoises were collected, sex identified and measured. The comparison of these measures with the measures and weight of complete carapaces and of live tortoises was used to estimate the weight of the digestive biomass available for the eagles. We also compared the sex-ratio and age-ratio of the predated tortoises with information from the populations of tortoises at the different territories of the eagles.

We identified at least 227 consumed tortoises. The available biomass for eagles was on average around 400g (range: 78-777g), approximately the half that is obtained from the main prey of the golden eagle, the rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). The studied eagles selected large tortoises, showing preference for adult females. We conclude that the spur-thighed tortoise could have relevance as alternative prey in years or territories with low densities of rabbits. On the other hand, the predation pressure on large individuals, especially on adult females, could compromise the viability of some populations of spur-thighed tortoises at the local scale, something interesting to be addressed by future studies.

Depredación del águila real sobre la tortuga mora en el sureste ibérico: implicaciones para la viabilidad de la población de tortugas.

La dinámica y viabilidad de las poblaciones de tortugas de tierra depende en gran medida de la supervivencia de los adultos. Entre las causas de mortalidad que afectan a clase poblacional, la depredación ocupa un papel marginal debido a que pocos depredadores son capaces de romper su caparazón osificado.

No obstante, el águila real (*Aquila chrysaetos*) y otras especies de aves de presa han desarrollado la habilidad de explotar este recurso: las tortugas son capturadas y lanzadas desde cierta altura a superficies rocosas para partir su caparazón. En la región mediterránea y el medio este se ha documentado con frecuencia la presencia de tortugas del género *Testudo* en la dieta del águila real. Sin embargo, los estudios existentes hasta la fecha se limitan a describir la composición de la dieta. Así, el conocimiento sobre las características de las tortugas depredadas y el efecto de la presión de depredación sobre sus poblaciones es prácticamente inexistente. En este trabajo pretendemos determinar la contribución de la tortuga mora (*Testudo graeca*) en la dieta del águila real en el sureste ibérico, evaluando si existe selección de sexo y/o tamaño por parte de las águilas.

Se visitaron nidos y posaderos de siete territorios de águila real en las provincias de Murcia y Almería. Se recogieron restos de tortugas depredadas, se les asignó sexo y se tomaron medidas biométricas. Comparando el tamaño de dichas tortugas con el peso de caparazones completos y tortugas vivas se estimó el peso del material aprovechable por las águilas. Posteriormente, se comparó la relación de sexos y la distribución de tamaños de los individuos depredados con información de las poblaciones de tortugas en los distintos territorios de las águilas.

Identificamos un mínimo de 227 tortugas depredadas. El peso sin caparazón fue de aproximadamente 400g (rango: 78-777g), aproximadamente la mitad de la biomasa que aporta la principal presa del águila real en el área de estudio, el conejo (*Oryctolagus cuniculus*). Las águilas seleccionaron tortugas de tamaño grande, mostrando preferencia por hembras adultas. Concluimos que la tortuga mora podría tener relevancia como presa alternativa en años y territorios en los que las densidades de conejo sean bajas. Por otra parte, la presión de depredación sobre individuos grandes, especialmente hembras, podría condicionar la viabilidad de algunas poblaciones de tortuga mora a nivel local, algo a evaluar en futuros estudios.

P064. Season-dependent UV-yellow ventral coloration in the Tenerife gecko, *Tarentola delalandii*. What is a nocturnal species doing with a color ornament?

Juan Antonio Hernández-Agüero^{1*}, Gemma Palomar², Rodrigo Megía-Palma³

¹ Universidad de La Laguna. ² Unidad Mixta de Investigación en Biodiversidad. UMIB-UO, Mieres. ³ Museo de Ciencias Naturales-CSIC. Departamento de Ecología Evolutiva. Grupo para el estudio de la Ecología del Parasitismo. *rodrigo.megia@gmail.com

Colored lizards depend on the availability of a proper luminic environment to fully display their color livery (i.e. either UV- or color-based ornaments). Although we know that *Tarentola* geckoes actively bask in sunlight during day hours, they are mainly night-dwelling lizards. Thus, although UV-vision is known from nocturnal gecko species, so far no UV-based sexual coloration has been described for these species. The aim of this communication is to characterize, using spectrophotometry, the sexual ornamentation of male *T. delalandii* during the breeding season. We compared the ventral and dorsal coloration of male geckoes captured during and after this period. We verified the display of big UV-yellow ventral patches during the breeding season that are not present later on in the season. Therefore, besides chemical and sonorous communication, *T. delalandii* males seem to display sexual coloration potentially related to visual communication.

Coloración UV-amarilla ligada a la temporada reproductiva en el perenquén de Tenerife, *Tarentola delalandii* ¿Qué hace una especie nocturna con un ornamento de color?

La expresión plena de las libreas de color en las especies ornamentadas (tanto con colores basados en el UV como basados en colores visibles) depende de la disponibilidad de un ambiente lumínico adecuado. Aunque se sabe que los geocos del género *Tarentola* se asolean activamente durante el día, principalmente presentan hábitos nocturnos. Por tanto, aunque se sabe que hay geocos nocturnos que ven en el espectro UV, hasta la fecha no se han descrito ornamentos basados en UV en el género *Tarentola*. El objetivo de la presente comunicación es caracterizar, mediante espectrofotometría, la coloración sexual de los machos de *T. delalandii* durante el periodo reproductivo. Comparamos las coloraciones ventrales y dorsales de individuos capturados durante y después del periodo reproductivo. Hemos comprobado la presencia de grandes parches UV-amarillos en el vientre durante el periodo reproductivo que no estarían presentes en el periodo post-reproductivo. Por tanto, a parte de la comunicación química y sonora en este género, *Tarentola* mostraría coloración sexual potencialmente relacionada con la comunicación visual.

P065. The Lacertidae (Squamata) also produce pheomelanin: A new study using Raman spectroscopy reveals eumelanin and pheomelanin in the skin of lizards.

R. Megía-Palma^{1*}, A. Jorge², S. Reguera³, J. Martínez⁴, S. Merino¹

¹ Departamento de Ecología Evolutiva. Museo Nacional de Ciencias Naturales-CSIC. ² Laboratorio de Microscopías y Espectroscopías. Museo Nacional de Ciencias Naturales-CSIC. ³ Departamento de Zoología. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada. ⁴ Departamento de Biomedicina y Biotecnología. Área de Parasitología. Facultad de Farmacia. Universidad de Alcalá de Henares. *rodrigo.megia@gmail.com

Black, brownish and some blue colours in the skin of reptiles can serve as either sexual ornament and/or perform photo-oxidative protective functions. In other vertebrates the presence of both eumelanin and pheomelanin is responsible for the production of these colorations. Moreover, the ratio of both types of pigmentary melanin is associated with the antioxidant activity in the organism. However, the chemical nature of the melanic pigments in Squamatan reptiles remains unrevealed. We used Raman dispersive spectroscopy to explore the nature of melanic pigments in the skin of *Psammodromus algirus* (Squamata: Lacertidae). For the first time, it was demonstrated the presence of both eumelanin and pheomelanin in Squamata. The results found here will help to select vertebrate models for future research on the ecology of stress.

Los Lacertidae (Squamata) también producen feomelanina: Un estudio usando espectroscopía Raman.

En los reptiles la función de la coloración negra, marrón y azul puede ser de carácter sexual y/o de protección fotooxidativa. En otros vertebrados el responsable de estas coloraciones es la presencia de dos tipos de pigmentos melánicos: eumelanina y feomelanina. Además, la proporción de ambos pigmentos melánicos se asocia con la actividad antioxidante en el organismo. Sin embargo, la naturaleza química de los pigmentos melánicos en reptiles pertenecientes al orden Squamata se desconoce. En este estudio hemos utilizado espectroscopía dispersiva Raman para explorar la naturaleza de los pigmentos melánicos en la piel de *Psammodromus algirus* (Squamata: Lacertidae). Por primera vez se ha demostrado la presencia tanto de eumelanina como de feomelanina en este orden de reptiles. Este resultado ayudará a seleccionar en futuros trabajos nuevos modelos para estudiar la ecología del estrés.

P066. Helminth fauna of *Pelophylax perezii* (Seoane, 1885) (Amphibia: Ranidae) in the Albufera de Valencia Natural Park (Spain).

Pilar Navarro*, Javier Lluch

Depto. Zoología, Fac. Ciències Biològiques, Univ. València, C/ Dr. Moliner 50. 46100 Burjassot, Valencia.
*pnavarro@uv.es

It has been studied from the parasitological point of view, a total of 231 specimens of *Pelophylax perezii* (Seoane, 1885) (Amphibia: Ranidae) captured in the decade of the 80s and deposited in the collection of the Depto. de Zoología, Fac. de Ciencias Biológicas, Univ. de Valencia. The amphibians came from five different localities of the Natural Park of "Albufera de Valencia", so that all of them are characterized by the presence of rice fields, irrigation channels, abundant reeds and hydrophilic riparian vegetation.

Forty nine and 42 specimens were collected respectively from the locations of "El Saler" and "Catarroja", in the north of the Albufera Lake. In the west of the Lake, in the locality of "El Romaní", 46 specimens were collected, and, on the south of the same, in "El Perelló" and "Cullera", 50 and 44 respectively.

In spite of the homogeneity of the study area, helminth communities of different places have been highly uneven, with extremes represented by 1337 parasites corresponding to 18 species in "El Romaní", which represents the maximum richness and abundance and, in the opposite sense, 165 specimens distributed in 6 species in "Catarroja".

Among the 27 helminth species detected, only four were obtained from all sampled locations, the trematodes *Pleurogenes claviger* (Olfers, 1816) and *Prosotocus fueleborni* (Travassos, 1930) and the nematodes *Rhabdias bufonis* (Schrank, 1788) and *Cosmocerca ornata* (Dujardin, 1845).

In this study we included the detail of the helminth composition of the five locations studied (intensity, abundance and prevalence) providing data on their diversity, evenness, species richness and abundance of helminths. Possible correlations between these parameters and sex or size of the host are also analyzed. Respect to the latter statistical tests were performed to check the possible existence of significant differences in the size or weight of the hosts of different locations.

Helminthofauna de *Pelophylax perezii* (Seoane, 1885) (Amphibia: Ranidae) en el Parque Natural de La Albufera de Valencia (España).

Se estudiaron, desde el punto de vista parasitológico, un total de 231 ejemplares de *Pelophylax perezii* (Seoane, 1885) (Amphibia: Ranidae) capturados en la década de los años 80 y depositados en la colección del Departamento de Zoología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad de Valencia. Los anfibios procedían de cinco localidades diferentes ubicadas en el Parque Natural de La Albufera de Valencia, por lo que todas ellas se caracterizan por la presencia de campos de arroz, acequias y la abundancia de carrizos y vegetación hidrófila de ribera.

En las localidades de "El Saler" y "Catarroja", al norte del Lago de La Albufera, se colectaron 49 y 42 ejemplares respectivamente. Al oeste del Lago, en la localidad de "El Romaní", 46 y al sur del mismo, en "El Perelló" y "Cullera", 50 y 44 respectivamente.

A pesar de la homogeneidad de la zona de estudio, las comunidades helmínticas de los diferentes enclaves se han mostrado muy dispares, con extremos representados por los 1337 parásitos correspondientes a 18 especies de “El Romani”, que representa la máxima riqueza y abundancia y, en sentido opuesto, los 165 helmintos distribuidos en 6 especies de “Catarroja”.

De las 27 especies helmínticas detectadas, sólo cuatro fueron obtenidas a partir de todos los enclaves muestreados, los trematodos *Pleurogenes claviger* (Olfers, 1816) y *Prosotocus fueleborni* (Travassos, 1930) y los nematodos *Rhabdias bufonis* (Schrank, 1788) y *Cosmocerca ornata* (Dujardin, 1845).

En el estudio se incluye el detalle de la composición helmíntica de las cinco localidades estudiadas (intensidad, abundancia y prevalencia) ofreciendo los datos relativos a su diversidad, equitabilidad, riqueza de especies y abundancia de helmintos y se analizan las posibles correlaciones existentes entre estos parámetros y el sexo o la talla del hospedador. Respecto a esta última se realizan pruebas estadísticas para comprobar la posible existencia de diferencias significativas en los tamaños o el peso de los hospedadores de diferente procedencia.

P067. Pulmonary parasite helminths of Iberian herps.

Pilar Navarro*, Virginia Escribano, Javier Lluch

Depto. Zoología, Fac. Ciències Biològiques, Univ. València, C/ Dr. Moliner 50. 46100 Burjassot, Valencia, España.
*pnavarro@uv.es

The diversity of pulmonary helminths of the Iberian herps is reduced, and so is its abundance. This is because due to its characteristics, this microhabitat doesn't seem to withstand high parasite load without affecting severely the animal that suffers from it. Its size, especially in the case of trematodes, is bigger than intestinal species, and it may make significantly difficult breathing for the host; sometimes these worms are the cause of dyspnea, pneumonia or pulmonary lesions.

Independently of possible pulmonary inflammatory conditions caused by the spread of nematode larvae during their life cycle, which can reach this organ and produce migratory inflammatory foci that usually resolve without sequelae, in the Iberian Peninsula there have been detected –in their adult stage– five trematode species and four nematode inhabiting the lungs of different herps: *Haplometra cylindracea* (Zeder, 1800) in *Bufo spinosus* (Daudin, 1803), *Pelophylax perezi* (Seoane, 1885) and *Rana temporaria* (Linnaeus, 1758); *Haematoloechus carbonelli* (Lluch, Navarro et Perez-Soler, 1991), in *B. spinosus*, *Rana iberica* (Boulenger, 1879) and *Salamandra salamandra* (Linnaeus, 1758); *Haematoloechus pyrenaicus* (Combes, 1965) in *R. temporaria*; *Haematoloechus variegatus* (Rudolphi, 1819) in *P. perezi*, *R. iberica* and *R. temporaria*; *Skrjabinoeces similis* (Looss, 1899) in *P. perezi*; *Entomelas entomelas* (Dujardin, 1845) in *Anguis fragilis* (Linnaeus, 1758); *Rhabdias bufonis* (Schrank, 1788) in *B. spinosus*, *Epidalea calamita* (Laurenti, 1768), *P. perezi*, *R. iberica* and *R. temporaria* and *Rhabdias fuscovenosa* (Railliet, 1899) and *Rhabdias eustreptos* (McCallum, 1921) in *Natrix maura* (Linnaeus, 1758).

Biological cycles of the above parasites are analyzed, indicating their mechanisms of infection and, in those cases where it is possible, their rates of parasitism.

Helminths parásitos pulmonares de herpetos ibéricos.

La diversidad de los helmintos pulmonares de los herpetos ibéricos es reducida, y también lo es su abundancia, pues debido a sus características, este microhábitat no parece poder soportar una elevada carga parasitaria sin que el animal que la padece no se vea gravemente afectado. Su tamaño, sobre todo en el caso de los trematodos, bastante superior al de especies intestinales, puede dificultar considerablemente la respiración del hospedador y en ocasiones estos vermes son causa de disnea, neumonías o de lesiones pulmonares.

Independientemente de posibles cuadros inflamatorios pulmonares causados por la diseminación de larvas de nematodos durante su ciclo vital, que pueden alcanzar este órgano y producir focos inflamatorios migratorios que suelen resolverse sin dejar secuelas, en la Península Ibérica se han detectado, en su fase adulta, cinco especies de trematodos y cuatro de nematodos habitando los pulmones de diferentes herpetos: *Haplometra cylindracea* (Zeder, 1800) en *Bufo spinosus* (Daudin, 1803), *Pelophylax perezi* (Seoane, 1885) y *Rana temporaria* (Linnaeus, 1758); *Haematoloechus carbonelli* (Lluch, Navarro et Perez-Soler, 1991) en *B. spinosus*, *Rana iberica* (Boulenger, 1879) y *Salamandra salamandra* (Linnaeus, 1758); *Haematoloechus pyrenaicus* (Combes, 1965) en *R. temporaria*; *Haematoloechus variegatus* (Rudolphi, 1819) en *P. perezi*, *R. iberica* y *R. temporaria*; *Skrjabinoeces similis* (Looss, 1899) en *P. perezi*; *Entomelas entomelas*

(Dujardin, 1845) en *Anguis fragilis* (Linnaeus, 1758); *Rhabdias bufonis* (Schrank, 1788) en *B. spinosus*, *Epidalea calamita* (Laurenti, 1768), *P. perezii*, *R. iberica* y *R. temporaria* y *Rhabdias fuscovenosa* (Railliet, 1899) y *Rhabdias eustreptos* (McCallum, 1921) en *Natrix maura* (Linnaeus, 1758).

Se analizan los ciclos biológicos de los parásitos anteriormente citados, indicando sus mecanismos de infección y, en los casos en los que sea posible, sus tasas de parasitación.

P068. Analysis of the population of *Trachemys scripta* (Thunberg, 1792) (Reptilia: Emydidae) at the Almenara Marshlands (Castellon, Spain).

Marc Seguer, Pilar Navarro*, Javier Lluch

Depto. Zoología, Fac. Ciències Biològiques, Univ. València, C/ Dr. Moliner 50. 46100, Burjassot, Valencia, España.
*pnavarro@uv.es

Globalization has led many species out of their native distribution range and an example of this is the pond slider (*Trachemys scripta*). It has been imported from the United States since the decade of the 80s, millions of turtles that have been distributed all over the world and they have been sold as pets. When these turtles are released into the wild, they directly compete against the native turtles for the ecological niche and displace them. In order to stop this action, in 2011 began the LIFE-Trachemys project which increased the efforts of trapping in the Valencian marshes. On this study, it was checked whether this project was succeeding through the analysis of the *T. scripta* population structure at the Almenara marshland. To this end, the capture of exotic turtles during the last twelve years at the Almenara marshland were analysed, using different turtle capture techniques and tracking their spawning area. After analysing the weight and size data and the absolute numbers of the captures, the population structure of the *T. scripta* at the Almenara marshland has been established, allowing to compare these data with the previous years data. They show that the exotic-turtle population has aged, because the number of captures of older and bigger specimens increases proportionally to the reduction of captures of young specimens regarding initial data. Furthermore, the absolute numbers of nests and specimens have diminished since the implementation of the LIFE-Trachemys project, confirming the great work in eradicating the *T. scripta* in these years. It seems that it can be due to the fact that this wetland area was one of the first where exotic turtles were sampled and tried to eradicate. Also, it was the first place where spawning area was spotted. The results obtained allow us to evaluate positively the control programs developed.

Análisis de la población de *Trachemys scripta* (Thunberg, 1792) (Reptilia: Emydidae) en la Marjal de Almenara (Castellón, España).

La globalización ha llevado a muchas especies fuera de su rango de distribución nativa y un ejemplo de ello es el galápago de Florida (*Trachemys scripta*). Importada desde EEUU a partir de la década de los 80, millones de pequeñas tortugas se han repartido por todo el mundo y han sido vendidas como mascotas. Cuando estas tortugas son liberadas al medio, compiten directamente y por los nichos ecológicos de los galápagos autóctonos y desplazan a estos últimos. Para frenar este proceso, se inició en 2011 el proyecto LIFE-Trachemys y así se aumentaron los esfuerzos de trampeo en los humedales valencianos. En este estudio se comprobó si este proyecto estaba dando sus frutos, analizando la estructura de la población de *T. scripta* de la Marjal d'Almenara. Para ello se analizaron las capturas de galapagos exóticos durante los últimos doce años en este mismo emplazamiento, utilizando varias técnicas de captura y rastreando la zona de puesta de los mismos. Tras realizar los análisis de los datos relativos a las tallas y pesos, así como los números absolutos de las capturas, se ha establecido la estructura de la población de *T. scripta* en la Marjal de Almenara, permitiendo comparar estos datos con los de años anteriores. Dichos datos muestran que la población de galápagos exóticos ha envejecido, ya que aumenta proporcionalmente el número de capturas de individuos de más edad y más grandes, a la vez que se reducen las capturas de ejemplares muy jóvenes y los números absolutos tanto de nidos como

de ejemplares se han reducido desde la aplicación del proyecto LIFE-Trachemys, corroborando el buen trabajo hecho en la erradicación del reptil en estos años. Esto puede deberse a que esta zona húmeda fue de las primeras donde se muestreó e intentó la eliminación de los galápagos exóticos y la primera en que se detectó la zona de puesta de los mismos. Los resultados obtenidos permiten valorar de forma positiva los programas de control desarrollados.

P069. Visual ecology and colour diversity: environmental constraints drive the design of conspicuous signals in lacertid lizards.

Guillem Pérez i de Lanuza^{1*}, Miguel Domènech Garcia², Miguel A. Carretero¹, Enrique Font²

¹ CIBIO Research Centre in Biodiversity and Genetic Resources, InBIO, Universidade do Porto, Campus Agrário de Vairão, Rua Padre Armando Quintas, Nº 7. 4485-661 Vairão, Vila do Conde, Portugal. ² Ethology lab, Cavanilles Institute of Biodiversity and Evolutionary Biology, University of Valencia, C/Catedrático José Beltrán Martínez, 2, 46980 Paterna, Valencia, Spain. *guillem.perez@cibio.up.pt

Lacertid lizards show three different conspicuous lateral colour patches with a reflectance peak in the near ultraviolet (UV) spectrum (i.e. UV-blue, UV-green, and UV-yellow). Although these colour patches are absent in many species, they are found repeatedly as alternative phenotypes across the phylogeny of this lizard family. Considering the selective pressures related to the different observers that might exploit these conspicuous colour patches (i.e. conspecifics, predators), a relationship between the type of conspicuous coloration and the species' habitat is expected. In this work we tested if three sympatric species, *Psammodromus algirus* (which has UV-blue patches), *P. edwardsianus* (UV-green patches), and *Acanthodactylus erythrurus* (UV-yellow patches), (1) present differences in conspicuousness, and (2) are segregated by habitat (i.e. light spectral quality, openness, and available refuges). We predict a relationship between the degree of conspicuousness and microhabitat selection, with the most conspicuous species occupying the most vegetated and refuge-rich habitats, and the less conspicuous species occupying more open habitats with less refuges. Our results confirmed our initial hypothesis, and suggest that lizards with the most conspicuous colorations select those microhabitats in which they are less vulnerable to visually-guided predators. These results support a direct relationship between habitat and colour signal design, and suggest that the visual environment may drive the evolution of lateral conspicuous patches in lacertids.

Ecología visual y diversidad cromática: el diseño de las señales conspicuas en lacértidos está condicionado por el entorno ambiental.

Los lacértidos muestran tres tipos diferentes de manchas laterales conspicuas con un pico de reflectancia en el espectro ultravioleta (UV; i.e. UV-azul, UV-verde y UV-amarillo). Aunque estas manchas de color están ausentes en muchas especies, se encuentran de manera repetida como fenotipos alternativos a lo largo la filogenia de esta familia de lagartos. Considerando las presiones selectivas relacionadas con los diferentes observadores que pueden explotar estas machas (i.e. conspecíficos, depredadores), esperamos una relación entre el tipo mancha y el hábitat. En este estudio testamos si tres especies simpátricas, *Psammodromus algirus* (con manchas UV-azules), *P. edwardsianus* (con manchas UV-verdes), y *Acanthodactylus erythrurus* (con manchas UV-amarillas), (1) presentan diferencias de conspicuidad, y (2) están segregadas por hábitat (i.e. calidad espectral de la luz, abertura del hábitat, y disponibilidad de refugios). Predecimos una relación entre el grado de conspicuidad y la selección de microhábitat, siendo la especie más conspicua la que ocupa los hábitats con más vegetación y presencia de refugios, y la menos conspicua la que ocupa hábitats más abiertos y con menos refugios. Nuestros resultados confirman la hipótesis inicial, y sugieren que los lagartos con una coloración más conspicua seleccionan microhábitats en los que son menos vulnerables a los depredadores visuales. Estos resultados apoyan una relación directa entre el hábitat y el diseño de las señales cromáticas, y sugieren que el ambiente visual condiciona la evolución de las manchas conspicuas laterales de los lacértidos.

P070. Intensity of male-male competition predicts morph diversity in a colour polymorphic lizard.

Guillem Pérez i de Lanuza^{1*}, Enrique Font², Miguel A. Carretero¹

¹ CIBIO Research Centre in Biodiversity and Genetic Resources, InBIO, Universidade do Porto, Campus Agrário de Vairão, Rua Padre Armando Quintas, Nº 7. 4485-661 Vairão, Vila do Conde, Portugal. ² Ethology lab, Cavanilles Institute of Biodiversity and Evolutionary Biology, University of Valencia, C/Catedrático José Beltrán Martínez, 2, 46980 Paterna, Valencia, Spain. *guillem.perez@cibio.up.pt

Sexual selection has been implicated in the evolution and maintenance of colour polymorphisms in a variety of taxa. Here we test if the intensity of sexual selection, estimated from population sex ratio, predicts morph diversity in *Podarcis muralis*, a colour polymorphic lizard with discrete white, yellow, orange, white-orange, and yellow-orange male and female phenotypes. In a sample of 116 Pyrenean populations, sex ratios (i.e. males/females) vary from 0.29 to 2.5, with the number of morphs ranging from 2 to 5. Male-biased sex ratios are associated with increased morph diversity estimated from Shannon's diversity index. The main factor accounting for this relationship is male morph richness (i.e. number of morphs). In contrast, female morph diversity is uncorrelated with sex ratio. These results suggest a relationship between the intensity of male intrasexual selection and male morph diversity. In fact, male intrasexual selection seems the strongest sexual selective pressure driving male morph complexity, female morph diversity being a by-product. While other selective forces may interact with sexual selection in maintaining the colour polymorphisms in *P. muralis*, our results suggest a complex evolutionary scenario possibly involving frequency-dependent selection of alternative strategies and/or balancing selection.

La intensidad de la competencia entre machos predice la diversidad de morfos en un lagarto polimórfico.

La selección sexual ha estado implicada en la evolución y el mantenimiento de polimorfismos de color en muchos taxones. Aquí testamos si la intensidad de la selección sexual, estimada como el sex ratio poblacional, predice la diversidad de morfos en *Podarcis muralis*, un lagarto que presenta una coloración ventral polimórfica, con fenotipos blanco, amarillo, naranja, blanco-naranja y amarillo-naranja. Con una muestra de 116 poblaciones pirenaicas, los sex ratio (i.e. machos/hembras) varían desde 0.29 hasta 2.5, con un número de morfos de 2 a 5. Los sex ratios sesgados hacia los machos están asociados a una elevada diversidad en morfos estimada con el índice de diversidad de Shannon, siendo la riqueza de morfos en los machos el principal factor que explica esta relación. Por el contrario, la diversidad de morfos de las hembras no está relacionada con el sex ratio. Estos resultados sugieren una relación entre la intensidad de la selección intrasexual de los machos y la diversidad de morfos de estos. De hecho, la selección intrasexual de los machos parece la mayor presión selectiva que impulsa la complejidad poblacional en morfos de los machos, siendo la de las hembras un subproducto. Si bien otras fuerzas selectivas pueden interactuar con la selección sexual en el mantenimiento del polimorfismo cromático en *P. muralis*, nuestros resultados sugieren un escenario evolutivo complejo que posiblemente implica selección dependiente de la frecuencia asociada a estrategias alternativas y/o selección balanceada.

P071. Iridescent (angle-dependent reflectance) properties of dorsal coloration in *Podarcis muralis* (Laurenti, 1768).

Guillem Pérez i de Lanuza^{1*}, Enrique Font²

¹ CIBIO Research Centre in Biodiversity and Genetic Resources, InBIO, Universidade do Porto, Campus Agrário de Vairão, Rua Padre Armando Quintas, Nº 7. 4485-661 Vairão, Vila do Conde, Portugal. ² Ethology lab, Cavanilles Institute of Biodiversity and Evolutionary Biology, University of Valencia, C/Catedrático José Beltrán Martínez, 2, 46980 Paterna, Valencia, Spain. *guillem.perez@cibio.up.pt

Iridescence (i.e. a change in perceived colour with viewing angle) has been rarely reported in reptiles. However, in some lacertid lizards, such as in *Podarcis muralis*, the dorsal skin may be perceived as brown or green by a human observer depending on viewing angle. Here we study the effect of different angles of incidence and observation on the spectrophotometrically assessed reflectance of dorsal coloration in *P. muralis* from a Pyrenean population. The results demonstrate clear angle dependence of chromatic variables (i.e. hue and chroma). In particular, different angles of incidence and observation result in changes in hue of more than 30 nm. This suggests that lizard dorsal coloration may be perceived, depending on viewing geometry, as being of different colours by a wide range of potential observers, including conspecifics and predators (e.g. birds and snakes, which have a complex colour vision system). Given the body location of this iridescent coloration and the type of colours involved, we suspect that this chromatic property does not have a signalling function. However, iridescence may afford some type of visual camouflage, for example by hindering the acquisition of a search image of the lizard by potential predators. Avian predators become less efficient feeders when they have to look for several types of prey at once, and a prey item that changes its perceived hue with viewing geometry may make it more difficult for predators to form a search image. Alternatively, it is possible that the iridescence of the dorsal coloration of *P. muralis* has no biological function and is simply a non-selected by-product of the structural properties of the chromatophores or the surface of the scales that alter reflectance in this way.

Propiedades iridiscentes (reflectancia dependiente del ángulo de visión) de la coloración dorsal en *Podarcis muralis* (Laurenti, 1768).

La iridiscencia (i.e. cambios en el color percibido según el ángulo de visión) raras veces ha sido constatada en reptiles. No obstante, en algunos lacértidos, como *Podarcis muralis*, la coloración dorsal puede ser percibida como marrón o verde por un observador humano dependiendo del ángulo de visión. Estudiamos el efecto de diferentes ángulos de incidencia de la luz y del observador en la reflectancia espectrofotométricamente evaluada de la coloración dorsal de *P. muralis* de una población del Pirineo. Los resultados obtenidos demuestran una dependencia clara del ángulo en las variables cromáticas (i.e. tonalidad y pureza). En concreto, ángulos de incidencia y observación diferentes dan lugar a cambios de más de 30 nm en la tonalidad. Esto sugiere que la coloración dorsal de los lagartos puede ser percibida, en función de la geometría visual, como colores diferentes por una amplia gama de observadores potenciales, incluyendo conspecificos y depredadores (e.g. aves y serpientes, que presentan un sistema de visión en color complejo). Dada la localización de esta coloración iridiscente y el tipo de colores implicados, sospechamos que esta propiedad cromática no tiene una función comunicativa. Sin embargo, la iridiscencia puede proporcionar algún tipo de camuflaje, por ejemplo, dificultando la adquisición de una imagen de búsqueda de los lagartos por parte de los depredadores. Las aves se vuelven

depredadores menos eficientes cuando tienen que buscar varios tipos de presa a la vez, y una presa que cambia de tonalidad con la geometría visual puede dificultar la formación de una imagen de búsqueda. Alternativamente, es posible que la iridiscencia de la coloración dorsal de *P. muralis* no tenga ninguna función biológica y sea un mero subproducto de las propiedades estructurales de los cromatóforos o de la superficie de las escamas que, de alguna manera, afecte la reflectancia.

P072. May new spots appear on the dorsal pattern in adult *Salamandra salamandra terrestris* (Eiselt 1958) during ontogeny?. The case of a peri-urban population in Girona (NE Spain).

Iago Pérez-Novo^{1,2}

¹ Societat Catalana d'Herpetologia (S.C.H.). Museu de Ciències Naturals de Barcelona. Museu Blau, Plaça Leonardo da Vinci 4-5, 08019 Barcelona. ² Sorelló, Estudis al Medi Aquàtic S.L.. Parc Científic i Tecnològic de La Universitat de Girona, C/ Emili Grahit, 91 (Bloc B, P1-B01) 17003 Girona. iago.bio6@gmail.com

The pattern of yellow spots on black background of *Salamandra salamandra terrestris* is unique to each individual. This fact would allow the use of natural marks to carry out capture-mark-recapture studies. But may these natural marks be considered as permanent and unchangeable or, on the contrary, can they change over the time as the individual is growing up?

The aim of this study is to detect possible changes in the dorsal pattern of adult salamanders during their ontogeny using a non-invasive marking method, the photo-identification. 18 samplings were taken for data collection, always along the same transect along a forest plot of 4.4 hectares located in the city of Girona. The samplings were made in rainy nights of autumn and winter, between September 2013 and January 2016. 135 dorsal patterns were photographed *in situ*, and the 405 images obtained were processed using software I₃S pattern. The result of the analysis was 98 individuals, and 22 of them (22.45%) were recaptured one or more times. The time elapsed between captures of the same individual was from 1-2 days to 777 days (26 months approx.). Pattern changes were detected in 43.75% of recaptured individuals after a month or longer (n = 16). Even so, these variations were minimal and not negatively influenced on the identification, since much of the pattern remained stable.

This monitoring period has shown once again that the photo-identification is a useful tool for individual recognition of adult salamanders of the subspecies under study. The software used was not accurate, because it was required to visually compare many images for individual recognition. It has been confirmed that in adult individuals during ontogeny the pattern of spots may slightly change. Over the time some division of existing spots may be shown and new circular spots can also appear. More than a half of the recaptured individuals had still the same pattern of spots even having elapsed more than two years in some cases, and in other cases the pattern changed in less than one year. This suggests that changes in the pattern may be independent of the time elapsed and, therefore, independent of the individuals longevity, although there is insufficient data to assert this. It's unknown whether the pattern will ultimately stabilize at some point in their ontogeny or can change throughout their life.

¿Pueden surgir nuevas manchas en el patrón dorsal de adultos de *Salamandra salamandra terrestris* (Eiselt 1958) durante su ontogenia? El caso de una población periurbana de Girona (NE de España).

El patrón de manchas amarillas sobre fondo negro de *Salamandra salamandra terrestris* es único para cada individuo. Este hecho permitiría el uso de marcas naturales para llevar a cabo estudios de captura-marcaje-recaptura. ¿Pero estas marcas se pueden considerar permanentes e invariables, o cambian con el tiempo?

El objetivo del presente trabajo es detectar posibles cambios en el patrón dorsal de salamandras adultas durante su ontogenia usando un método no invasivo de marcaje, la foto-identificación.

Para la recogida de datos se realizaron 18 muestreos, recorriendo siempre el mismo transecto por una parcela forestal de 4,4 hectáreas situada en la ciudad de Girona. Los muestreos se hicieron en noches lluviosas de otoño e invierno, entre septiembre de 2013 y enero de 2016. Se fotografiaron *in situ* los patrones dorsales de 135 salamandras, y las 405 imágenes obtenidas se procesaron con el software I₃S pattern. El resultado del análisis fue de 98 individuos, y 22 de ellos (22,45%) fueron recapturados una o más veces. El tiempo transcurrido entre capturas de un mismo individuo fue desde 1-2 días hasta 777 días. Se detectaron cambios en el patrón en un 43,75% de los individuos recapturados después de un mes o más tiempo (n=16). Aun así, estas variaciones fueron mínimas y no influenciaron negativamente en la identificación, ya que gran parte del patrón se mantuvo estable.

Este periodo de seguimiento ha podido constatar que la foto-identificación es una herramienta útil para el reconocimiento individual de salamandras adultas de la subespecie objeto de estudio. El software utilizado no fue preciso, pues muchas imágenes se tuvieron que comparar visualmente para realizar el reconocimiento individual. Se ha corroborado que el patrón de manchas puede cambiar ligeramente en individuos adultos durante su ontogenia. Con el tiempo puede darse la división de algunas manchas ya existentes, así como también pueden surgir nuevas manchas circulares. Más de la mitad de los individuos recapturados seguían teniendo el mismo patrón de manchas aun habiendo pasado más de dos años en algún caso, así como en otros casos el patrón cambió en menos de un año. Esto sugiere que los cambios en el patrón podrían ser independientes del tiempo transcurrido, y por tanto de la longevidad de los individuos, aunque no se tienen suficientes datos para afirmarlo. Se desconoce si el patrón llega a estabilizarse en algún punto de la ontogenia del urodelo o puede cambiar durante toda su vida.

P073. Home ranges of three Iberian wall lizards.

Neftalí Sillero^{1*}, Elena Argaña¹, Antigoni Kaliontzopoulou², Miguel A. Carretero²

¹ Centro de Investigação em Ciências Geo-espaciais (CICGE), Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FCUP), Observatório Astronómico Prof. Manuel de Barros, Alameda do Monte da Virgem, 4430-146, Vila Nova de Gaia, Portugal. ² CIBIO Research Centre in Biodiversity and Genetic Resources, InBIO, Universidade do Porto. Campus Agrário de Vairão, Rua Padre Armando Quintas, Nº 7. 4485-661 Vairão, Vila do Conde, Portugal. *neftali.sillero@gmail.com

Few studies have analyzed spatially the home ranges of small lizards, especially in the Iberian Peninsula. We studied the home ranges of three Iberian wall lizards (*Podarcis bocagei*, *P. carbonelli*, and *P. gadarramae*). We analysed three populations from three representative localities from North Portugal (*P. bocagei*: São Mamede de Coronado; *P. carbonelli*: Torreira beach; *P. gadarramae*: Castro de Monte Padrão) during the breeding season. We captured 43 *P. bocagei*, 26 *P. carbonelli*, and 36 *P. gadarramae*, all of them adult. After recording morphological features and taking tissue and blood samples, we marked the lizards with three colored dorsal points for individual recognition and released them in the exact capture sites. We monitored the location and identity of lizards during 10-15 days. Sampling consisted of random paths across the study areas repeated 6-8 times by day with minimal lag of 30 minutes per day. The exact position of each individual was geo-referenced with a professional Trimble GPS (horizontal error lower than 10 cm.). Based on these records, we estimated the home-range of each individual by two spatial methods, namely, Minimum Convex Polygon and Characteristic Hull Polygons using QGIS and R. We analyzed the size and relationships between male and female home ranges and the distance moved. Preliminary results showed that, in all cases, males of the three species have bigger home ranges and move more. This suggests a potential role for sexual selection in determining home range behavior. Further studies will investigate the effect of morphological variation on home range size.

Los rangos de hogar de tres lagartijas ibéricas.

Pocos estudios han analizado espacialmente las áreas de distribución de lagartijas, especialmente en la Península Ibérica. Se estudiaron las áreas de distribución de tres lagartijas ibéricas (*Podarcis bocagei*, *P. carbonelli*, y *P. gadarramae*). Se analizaron tres poblaciones de tres localidades representativas del norte de Portugal (*P. bocagei*: São Mamede de Coronado; *P. carbonelli*: playa de Torreira; *P. gadarramae*: Castro de Monte Padrão) durante la temporada de reproducción. Se capturaron 43 *P. bocagei*, 26 *P. carbonelli*, y 36 *P. gadarramae*, todos ellos adultos. Después de grabar las características morfológicas y tomar muestras de sangre y tejidos, marcamos las lagartijas con tres puntos dorsales de color para el reconocimiento individual y las liberamos en los sitios de captura exactos. Hicimos un seguimiento de la ubicación y la identidad de las lagartijas durante 10-15 días. El muestreo consistió en recorridos aleatorios a través de las áreas de estudio, repetidos 6-8 veces por día con un retraso mínimo de 30 minutos por día. La posición exacta de cada individuo fue georreferenciada con un GPS de Trimble profesional (error horizontal inferior a 10 cm.). Sobre la base de estos registros, se estimó el rango de hogar de cada individuo mediante dos métodos espaciales, llamados mínimo convexo polígono y polígonos característicos de Hull, utilizando QGIS y R. Se analizó el tamaño y las relaciones entre los rangos de hogar de machos y hembras y la distancia recorrida. Los resultados preliminares mostraron que, en todos los casos, los machos de las tres especies tienen grandes áreas de acción y se mueven más. Esto

sugiere un posible papel de la selección sexual en la determinación de la conducta rango de hogar. En estudios adicionales se investigará el efecto de la variación morfológica en el tamaño del rango de hogar.

P074. Pleistocene diversification in Morocco and recent demographic expansion across the Iberian Peninsula and Northeastern Maghreb in the Mediterranean pond turtle *Mauremys leprosa*.

Joana Verissimo^{1,2}, Mohamed Znari³, Heiko Stuckas⁴, Uwe Fritz⁴, Paulo Pereira^{1,2}, Jose Teixeira^{1,5}, Marco Arculeo⁶, Federico Marrone⁶, Francesco Sacco⁶, Mohamed Naimi³, Christian Kehlmaier⁴, Guillermo Velo-Anton^{1*}

¹ CIBIO/InBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos da Universidade do Porto. Instituto de Ciências Agrárias de Vairão. R. Padre Armando Quintas. 4485-661 Vairão Portugal. ² Departamento de Biologia da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Rua Campo Alegre, 4169-007 Porto, Portugal. ³ Laboratory "Biodiversity and Ecosystem Dynamics", Department of Biology, Faculty of Science–Sémalalia, Cadi Ayyad University, Avenue Prince Moulay Abdellah, 40000 Marrakech, Morocco. ⁴ Museum of Zoology, Senckenberg Dresden, A. B. Meyer Building, 01109 Dresden, Germany. ⁵ CIIMAR – Interdisciplinary Centre of Marine and Environmental Research, University of Porto, Rua dos Bragas, n.289, 4050-123 Porto, Portugal. ⁶ Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche (STEBICEF), Università di Palermo, Via Archirafi18, 90123 Palermo, Italy. *guillermo.velo@gmail.com

Quaternary climatic oscillations and geographic barriers have strongly influenced the distribution and diversification of thermophilic species occurring in the Mediterranean Basin. Low temperatures experienced during the glacial periods have a high impact on a species' thermoregulation processes, easily inducing population extinction and range shifts. During Pleistocene warm periods, range expansions occurred and led to genetic exchange between previously isolated conspecific populations. The Western Mediterranean pond turtle, *Mauremys leprosa*, is widely distributed throughout the Iberian Peninsula, southern France and most of the Maghreb region, with two subspecies currently recognized.

In this work, we used 566 samples, including 259 new individuals, and sequenced two mitochondrial markers (cytochrome b gene and control region fragments; 163 samples in a concatenated mtDNA dataset) and one nuclear intron (R35; 23 samples representing all identified sublineages) to study the evolutionary history of *M. leprosa*. We combined phylogenetic methods and phylogeographic continuous diffusion models with spatial analysis in order to: (1) identify the geographic diversification center of the species; (2) determine the genetic structure within *M. leprosa* and estimate the origin of major lineages; (3) evaluate the effect of major barriers (eg. Atlas Mountains and the Strait of Gibraltar) in shaping current genetic diversity and (4) identify contact zones of mitochondrial genetic lineages. Our results show a high level of genetic structure in Morocco originated during the Pleistocene and reveal two independent population expansion waves from Morocco to Tunisia and to southern Europe, which later expanded throughout the Iberian Peninsula. We were also able to identify several secondary contact zones in Morocco.

Our study also sheds new light on the role of geographical features (Moroccan mountains ranges and the Strait of Gibraltar) and Pleistocene climatic oscillations in shaping genetic diversity and structure of *M. leprosa*, and underlines the importance of the Maghreb as a differentiation centre harbouring distinct glacial refugia. The sympatric and syntopic areas between the two most divergent lineages are also common in northern Morocco but further studies contemplating nuclear markers to assess the possibility of geneflow between subspecies.

Diversificação no Pleistoceno em Marrocos e recente expansão demográfica em toda a Península Ibérica e no nordeste do Magrebe no cágado mediterrânico, *Mauremys leprosa*.

As oscilações climáticas do Quaternário em conjunto com barreiras geográficas tiveram uma forte influência na distribuição e diversificação de espécies termófilas na bacia do Mediterrâneo. As baixas temperaturas sentidas durante os períodos glaciares produziram um alto impacto nos processos termorregulatórios das espécies, levando à extinção de populações e alterações na sua distribuição. Durante os períodos quentes do Pleistoceno, estas alterações na distribuição levaram a fluxo génico entre populações conspecíficas anteriormente isoladas. O cágado mediterrânico, *Mauremys leprosa*, ocorre em toda a Península Ibérica, sul de França e na maioria da região magrebina, possuindo atualmente duas subespécies reconhecidas.

Neste trabalho utilizamos 566 amostras, das quais 259 são indivíduos novos, e sequenciámos 2 marcadores mitocondriais (fragmentos do citocromo *b* e da região de controlo; 163 amostras num *dataset* concatenado) e um intrão nuclear (R35; 23 amostras, representando todas as sublinhagens identificadas) de modo a estudar a história evolutiva da espécie. Combinámos então, métodos filogenéticos e modelos filogeográficos de difusão contínua com análise espacial a fim de: (1) identificar o centro de diversificação geográfica da espécie; (2) determinar a estrutura genética e estimar a origem das principais linhagens; (3) avaliar o efeito das principais barreiras (ex. Montanhas do Atlas e o Estreito de Gibraltar) na atual diversidade genética e (4) identificar as zonas de contato entre as linhagens mitocondriais. Os nossos resultados mostram um alto nível de estrutura genética em Marrocos originado durante o Pleistoceno e revelam duas ondas de expansão independentes: de Marrocos para a Tunísia e para o sul da Europa (que posteriormente se expandiu pela Península Ibérica). Fomos também capazes de identificar várias zonas de contato secundário em Marrocos.

Este trabalho, atualiza a informação sobre o papel das características geográficas (cadeias montanhosas marroquinas e o Estreito de Gibraltar) e das oscilações climáticas do Pleistoceno na formação de diversidade e estrutura genética em *M. leprosa*. Sublinhando ainda, a importância do Magrebe como um centro de diferenciação ao abrigar diversos refúgios. As áreas simpátricas e sintópicas encontradas entre as duas linhagens são comuns no norte de Marrocos, mas mais estudos com o uso de marcadores nucleares são essenciais para avaliar a possibilidade de fluxo génico entre as subespécies.

P075. Habitat loss in a North African Palearctic relict: Identification of major areas of vegetation loss and consequences for *Salamandra algira*.

Marco Dinis¹, João C. Campos¹, Guillermo Velo-Antón^{1*}

¹ CIBIO/InBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, Universidade do Porto, Campus Agrário de Vairão, R. Padre Armando Quintas, 4485-661 Vairão, Portugal. *guillermo.velo@cibio.up.pt

North Africa's complex biogeographic history, closely tied with that of Southern Europe, has led to a remarkable diversification of life in the region, contributing to the Mediterranean Basin's classification as a Global Biodiversity Hotspot. Many vertebrate species in the region, however, due to their relict status and Palearctic origin, have become particularly threatened by habitat loss due to desertification and increased human activity, particularly due to deforestation for agricultural purposes. *Salamandra algira* is an elusive and poorly studied species whose range extends from northern Morocco to northeastern Algeria. This species provides an example of a highly diversified taxon with a very fragmented distribution and a reliance on relatively humid Mediterranean forest habitats, making it a suitable model for clarifying the impact of forest habitat loss on North African Palearctic taxa. Using Remote Sensing techniques based on the application of the Normalized Differential Vegetation Index (NDVI), we sought to detect major areas of vegetation loss in North Africa during the last 10 years and ascertain the impact of habitat loss and degradation on *S. algira*. Areas of particularly severe vegetation loss have been found in Morocco, in the regions of Talassemtane (Rif) and Taffert (Middle Atlas) as well as in the Central Rif and along the northwest Atlantic coast. In Algeria, the most severe vegetation loss has been detected in the region of Kabylia. Extensive habitat loss has been detected within the range of *S. algira*, with the populations in the Middle Atlas being of particular concern. These results show that areas of importance for the persistence of Palearctic taxa are currently threatened by vegetation loss, which may be of particular concern in the case of taxa with highly spatially structured variability, such as *S. algira*. *Cannabis sativa* cultivation in the central Rif continues to be one of the main drivers of deforestation in Morocco, yet regions where such cultivation has not been described have also been affected in recent years, likely due to other impact factors related with increased human population densities, such as sustenance agriculture or wood exploitation. The detection of vegetation loss in national parks in both Morocco and Algeria (Talassemtane and Djurdjura, respectively) puts into question whether the status of national park is an adequate safeguard for local biodiversity in this region.

Perda de habitat no norte de África: Identificação das principais áreas de perda de vegetação e consequências para *Salamandra algira*.

A complexa história biogeográfica do norte de África, intimamente ligada ao sul da Europa, produziu uma notável diversificação biológica, contribuindo para a classificação da bacia do Mediterrâneo como Hotspot de Biodiversidade Global. Porém, várias populações locais de vertebrados, pela sua origem Paleártica e estado relictivo, encontram-se atualmente ameaçadas por perda de habitat, devido a desertificação e aumento da atividade humana, em particular desflorestação para fins agrícolas. *Salamandra algira*, uma espécie pouco estudada e cuja distribuição se estende do norte de Marrocos até ao nordeste da Argélia, é um exemplo de uma espécie muito diversificada, com uma distribuição fragmentada e dependente de florestas mediterrânicas relativamente húmidas, sendo um modelo ideal para analisar o impacto da perda de floresta em espécies Paleárticas no norte de África. Neste estudo, procurámos detectar as

principais áreas de perda de vegetação no norte de África e caracterizar o impacto da perda e degradação de habitat em *S. algira*, utilizando técnicas de Detecção Remota baseadas na aplicação de índices de vegetação (NDVI) ao longo dos últimos 10 anos. Foram localizadas áreas de perda de vegetação particularmente grave em Marrocos, nas regiões de Talassemrane (Rif) e Taffert (Médio Atlas), bem como no Rif central e ao longo da costa Atlântica norte. Na Argélia, a maior perda de vegetação foi detetada em Kabylia. Foi detectada perda extensiva de habitat dentro da distribuição de *S. algira*, sendo que as populações do Médio Atlas são as principais afetadas. Estes resultados revelam que áreas de importância para a sobrevivência de espécies Paleárticas encontram-se ameaçadas por perda de vegetação, algo potencialmente preocupante em particular no caso de espécies com variabilidade muito estruturada espacialmente, como em *S. algira*. O cultivo de *Cannabis sativa* no Rif central continua a ser um dos principais fatores que motivam a deflorestação em Marrocos. No entanto, regiões onde este não foi descrito também foram afetadas nos últimos anos, possivelmente devido ao aumento da densidade populacional humana e factores de risco associados a este, como agricultura de subsistência e exploração madeireira. A deteção de perda de vegetação em parques nacionais em Marrocos e Argélia (Tallasemtane e Djurdjura, respetivamente) põe em causa a adequabilidade deste estatuto à salvaguarda da biodiversidade local nesta região.

P076: Skin bacterial community metabolic activity compared between males, females and juveniles of the fire salamander (*Salamandra salamandra gallaica*).

Cátia Venâncio¹, Emanuele Fasola¹, Sara Costa¹, Isabel Lopes¹

¹ Department of Biology and CESAM, University of Aveiro, Aveiro, Portugal.

Skin's microbiome has emerged as a powerful tool to assess the susceptibility to pathogens of amphibian's populations, since its functions can provide beneficial characteristics towards its host. In particular, microbiome role in amphibians is already known to provide additional protection to environmental stress or even diseases, providing information on individual's health state. This characteristic is particularly important in threatened or vulnerable species that normally can't be sampled due to ethical problems. In this context it is important to understand how the microbiome can relate with other factors (e.g. sites, sex gender and species). Therefore, this study focused on the skin microbiome of a healthy salamander population (*Salamandra salamandra gallaica*) in order to understand if the metabolism of bacterial community metabolic changes according to individual gender (male vs female) or with age (adults vs juveniles). Accordingly, individuals were swabbed along the dorsal region in order to collect a representative sample of the microbiome community and, later, microbiome metabolism, whole-community-level, was analysed through Ecoplates method (Biolog). Additionally, individuals were also measured (snout to vent length-SVL, head length-HL and width-HW, tail length-TL) and weighed (W).

Regarding microbiome metabolic activity, the substrate consumption progressed through time with different patterns for each kind of substrate. Nonetheless, no statistical difference was detected when comparing males, females and juveniles, suggesting that there is no difference between samples coming from either one of the aforementioned groups. Relatively to length and weight, results have shown that females were larger (SVL of 9.35 ± 1.17 cm and TL of 6.77 ± 1.21 cm) and heavier (42.57 ± 14.2 g). This was already expected since individuals were sampled at the beginning of the mating season.

Results will be confirmed in future, by identification of the species present in the bacterial community of *S. salamandra*, in order to verify if the community itself is not different, by strain composition, between males and females or juveniles. Therefore we could totally confirm if the metabolic activity of the microbial community is always the same either because: 1) the bacterial community composition is the same, or 2) besides possibly having different species on salamanders of different sex, the metabolic activity is ensured by a core group of bacteria strains or by the distinctive structure of the community itself.

Comparação da actividade metabólica da comunidade bacteriana dentro de uma população de salamandras de fogo (*Salamandra salamandra gallaica*).

O microbioma associado à pele tem surgido nos últimos anos como uma ferramenta de diagnóstico da susceptibilidade das populações de anfíbios a agentes patogénicos, uma vez que as funções deste microbioma podem ser benéficas para o seu hospedeiro. Nos anfíbios, em particular, a sua relevância no aumento da protecção contra factores ambientais, nomeadamente doenças patogénicas. Neste contexto, será portanto importante perceber como este microbioma se relaciona com outros factores (e.g. local, sexo, espécie). O presente estudo, focou-se essencialmente no estudo do microbioma da pele de uma população referência de salamandras

(*Salamandra salamandra sub. sp. gallaica*) com o objectivo de se tentar perceber se essa comunidade bacteriana varia de acordo com o sexo ou com a idade. Desta forma, os indivíduos foram amostrados através de uma técnica de esfregaço ao longo da região dorsal, a fim de recolher uma amostra representativa do seu microbioma e, posteriormente, a composição dessa comunidade foi avaliada através de Ecoplates (Biolog). Todos os organismos foram, inclusive, medidos (focinho à cloaca-FC, comprimento da cabeça-CC and largura-CL, comprimento da cauda-CCd) e pesados (P).

A actividade metabólica do microbioma, através do consumo dos diferentes substratos, progrediu ao longo do tempo, com diferentes padrões de acordo com o tipo de substrato. No entanto, não foram detectadas diferenças significativas aquando da comparação entre M, F e J, o que sugere que a comunidade bacteriana é idêntica nos três grupos. Quanto aos dados morfométricos, as fêmeas revelaram ser maiores (FC - 9.35 ± 1.17 cm e CCd - 6.77 ± 1.21 cm) e mais pesadas (42.57 ± 14.2 g). Este resultado era esperado, uma vez que os organismos foram amostrados no início da época reprodutiva.

Estes resultados serão confirmados no futuro, através da identificação das espécies presentes na comunidade bacteriana de *S. salamandra*, para verificar se, através da composição das estirpes, ela não varia de acordo com o sexo e idade. Desta forma se confirmaria se a actividade metabólica da comunidade bacteriana é sempre a mesma ou porque é sempre a mesma nos diferentes grupos ou existem diferenças em algumas espécies que compõem essa comunidade consoante o sexo ou idade do seu hospedeiro.

P077. Phenology of Amphibian populations in Alcublas water points (Valencia, Spain).

Ana Castillo^{1*}, Pilar Navarro¹, Javier Lluch¹

¹ Dept. Zoología, Fac. Ciències Biològiques, Univ. València. c/ Dr. Moliner 50. 46100, Burjassot (Valencia, Spain).

*acasbe2@alumni.uv.es

This research was carried out from March 15, 2014 until May 16, 2016. Its aim was to analyse the phenology of the amphibian populations in some water points with different characteristics, located in the municipality of Alcublas (Valencia, Spain), these were: "Silvestre" and "La Balsilla" ponds, this last one connected to "Calzón" pond and the watering trough in "Las Dueñas" drinking fountain. Throughout the period when the study was conducted there was a severe drought which caused the complete drying of some of these ponds though. Therefore given their different characteristics, the recorded effects on reproduction in the different species of amphibians found have not always been the same. For example, in one of them "Silvestre" desiccation interrupted the conclusion all the cycles in process, in others such as "Balsilla" only short cycles took place such as the natterjack toad and others such as "Calzón" in spite of keeping appropriate water levels, even in times of severe drought, frequent and uncontrolled human intervention spoilt the lays and the larvae. Only drinking fountains and associated sources have confirmed the reproduction of some species like the midwife toad.

In the whole sample, the different phases in the life cycle of six species of amphibians were identified (egg-larva-adult): *Pleurodeles waltl* (Michahelles, 1830), *Alytes obstetricans* (Laurenti, 1768), *Pelodytes punctatus* (Daudin, 1802), *Bufo spinosus* (Daudin, 1803), *Epidalea calamita* (Laurenti, 1768) and *Pelophylax perezi* (Seoane, 1885); but only two of them, the midwife toad (*Alytes obstetricans*) and the natterjack toad (*Epidalea calamita*), have been seen to have completed their cycle and, therefore, their reproduction.

This research has also studied the presence of invertebrates that prey on amphibian larvae, increasing their predatory pressure during periods of drought. When the volume of water is low, the concentration of these predators triggers the number of wounded larvae which becomes higher than the number of those which do not show evidence of any attacks.

Fenología de poblaciones de anfibios en puntos de agua de Alcublas (Valencia, España).

Se ha estudiado, desde el 15 de marzo del 2014 hasta el 16 de mayo de 2016, la fenología de las poblaciones de anfibios habitantes de algunos puntos de agua de características diferentes entre sí situadas en el término municipal de Alcublas (Valencia, España): la balsa "Silvestre", la balsa "La Balsilla" y un bebedero asociado a ella, la balsa "Calzón" y el bebedero de la fuente de "Las Dueñas". Durante el periodo en que se realizó el estudio se registró un periodo de marcada sequía que provocó la desecación completa de alguna de estas charcas aunque, dadas sus diferentes características, las consecuencias en la reproducción de las distintas especies de anfibios encontradas no han sido siempre las mismas. Así por ejemplo, en alguna de ellas ("Silvestre") la desecación interrumpió la conclusión de todos los ciclos existentes, en otras ("Balsilla") sólo concluyeron ciclos cortos como el del sapo corredor y en otras, por fin, ("Calzón") a pesar de mantener agua incluso en los momentos de sequía más intensa, la frecuente e incontrolada intervención humana malogra la totalidad de las puestas y larvas observadas. Sólo en bebederos y fuentes asociadas se ha constatado la reproducción de algunas especies como el sapo partero.

En el conjunto del muestreo se localizaron en diferentes fases de su ciclo vital (huevo-larva-adulto) hasta seis especies de anfibios: *Pleurodeles waltl* (Michahelles, 1830), *Alytes obstetricans* (Laurenti, 1768), *Pelodytes punctatus* (Daudin, 1802), *Bufo spinosus* (Daudin, 1803), *Epidalea calamita* (Laurenti, 1768) y *Pelophylax perezi* (Seoane, 1885); pero sólo en dos de ellas, el sapo partero común (*Alytes obstetricans*) y el sapo corredor (*Epidalea calamita*), se ha podido comprobar la conclusión de su ciclo y, por lo tanto, su reproducción.

Asimismo se ha estudiado la presencia de depredadores invertebrados de las larvas de anfibios cuya presión de depredación aumenta en los periodos de sequía. Cuando el volumen de agua es limitado, la concentración de estos depredadores dispara el número de larvas heridas que llega a ser superior al de larvas que no presentan evidencias de ataques.

P078. Temperature effect on development and larval growth of *Pleurodeles waltl* (Michahelles, 1830).

M^a. Walexka Barcenilla^{1*}, Pilar Navarro¹, Javier Lluch¹

¹Depto. Zoología, Fac. Ciències Biològiques, Univ. València. c/ Dr. Moliner 50. 46100, Burjassot (Valencia, España).

*mawabar@alumni.uv.es

Temperature directly influences the duration of embryonic and larval periods of amphibians, resulting that plasticity is especially important during metamorphosis in amphibian populations in the Mediterranean and semi-arid areas where temperatures are high and rainfall is low, which increases the drying of ponds and water points. In order to test the influence of water temperature on larval development and growth of *Pleurodeles waltl* (Michahelles, 1830), we collected recently fertilized eggs from two spawns maintained from broodstock of Fish Farming Research Center of El Palmar belongs to Generalitat Valenciana.

Eggs and larvae were subjected to different temperature conditions: environmental temperature, 20 and 25°C. The results indicate that when the temperature increase, decreases the time of hatching of the eggs. Also the temperature has directly affected the embryonic and larval development of *Pleurodeles waltl*, decreasing the duration of the phases and stages of development and increasing its growth rate. In this way, the larvae maintained at high temperatures reaching metamorphosis over a period of time shorter and, opposite to what commonly described in other species, with increased body size. All this reveals a high adaptive plasticity in growth rates and development of newt in response to temperature variation.

Complementarily we found abnormalities and teratologies only in the specimens grown at higher temperatures were not limiting to reach metamorphosis and was also recorded in this group an increase in the number of attacks that can be related to the increase aggression in larger specimens.

This paper is a preliminary study to examine how climatic factors effects on growth and development of *Pleurodeles waltl* in Mediterranean areas.

Efecto de la temperatura en el desarrollo y crecimiento larvario de *Pleurodeles waltl* (Michahelles, 1830).

La temperatura influye directamente en la duración de los periodos embrionarios y larvarios de los anfibios resultando la plasticidad durante la metamorfosis especialmente importante en las poblaciones de anfibios del Mediterráneo y de zonas semiáridas donde las temperaturas son elevadas y las precipitaciones escasas, lo que incrementa la posibilidad de desecación de las charcas y puntos de agua donde se realiza la puesta. Con el fin de comprobar la influencia de la temperatura del agua en el desarrollo y crecimiento de las larvas del gallipato, *Pleurodeles waltl* (Michahelles, 1830), se recolectaron huevos recién fecundados de dos puestas procedentes de individuos reproductores mantenidos en el Centro de Investigación Piscícola de El Palmar dependiente de la Generalitat Valenciana.

Los huevos y las larvas se sometieron a tres diferentes condiciones de temperatura: temperatura ambiental, 20°C y 25°C. Los resultados muestran que a mayor temperatura disminuye el tiempo de eclosión de los huevos. Asimismo la temperatura ha afectado directamente al desarrollo

embrionario y larvario de *Pleurodeles waltl*, disminuyendo el tiempo de duración de las etapas y estadios de desarrollo y aumentando su tasa de crecimiento. Así, las larvas mantenidas a temperaturas superiores alcanzan la metamorfosis en un periodo de tiempo más breve y, en contra de lo habitualmente descrito en otras especies, con un tamaño corporal mayor. Todo ello pone de manifiesto una alta plasticidad adaptativa en las tasas de crecimiento y desarrollo del gallipato en respuesta a la variación de la temperatura.

De forma complementaria se han encontrado anomalías y teratologías sólo en los ejemplares cultivados a las temperaturas más altas que no resultaron limitantes para alcanzar la metamorfosis, así como también se registró en este grupo un aumento en el número de ataques que puede relacionarse con el incremento de la agresividad en los ejemplares de mayor tamaño.

Este trabajo es un estudio preliminar para examinar los efectos que los factores climáticos tienen en el crecimiento y desarrollo del gallipato en áreas mediterráneas.

P079. Contribution to the morphological study of *Acanthodactylus* kind in the Tiaret area.

Walid Dahmani^{1*}, Mohamed Negadi¹, Mohamed Ait Hammou¹, Sebastià Camarasa², Joan Ferrer³, Delfí Sanuy², Mhamed Maatoug¹

¹ Laboratoire d'Agro-biotechnologie et de Nutrition en Zones Semi-arides, Université Ibn Khaldoun, Tiaret, Algérie. ² Departament de Ciència Animal (Fauna Silvestre), Universitat de Lleida. ³ Societat Catalana d'Herpetologia, Museu de Ciències Naturals de Barcelona. Museu Blau, Barcelona. *herpetowalid5@gmail.com

The herpetofauna of North Africa is little known at present. There were studies including all this area, touching only Morocco and Tunisia, but for Algeria the works in this field are still rare and casual. In North Africa, gender *Acanthodactylus* is counting only four groups; *A. scutellatus*, *A. pardalis*, *A. boskianus* and *A. erythrurus*. The species in each group are poorly defined. For this reason, we have contributed to the study of these groups in the Tiaret area, because of the different ecosystems that contain (steppe, forest, agriculture lands and wetlands). A prospecting and sampling were made in different environments. A total of 4 *Acanthodactylus* species were captured, belonging to the 4 groups already mentioned. Morphometric and meristic measurements have been performed on each captured sample; 33 morphological variables were measured, separated on 20 morphometric variables and 13 meristic variables. Our results were compared with those of the bibliography that allow for the identification of the differences of each species within population; and identifying species and subspecies, that contains each group studied morphologically.

Contribución al estudio morfológico del genero *Acanthodactylus* de la región de Tiaret.

La herpetofauna de África del Norte es poco conocida. Hay estudios que engloban toda esta área, incluyendo Marruecos y Túnez, pero en Argelia los trabajos son pocos i ocasionales. En África del Norte el género *Acanthodactylus* tiene 4 grupos: *A. scutellatus*, *A. pardalis*, *A. boskianus* y *A. erythrurus*. Las especies dentro de cada grupo están poco definidas. Es por esta razón que queremos contribuir en el estudio de estos grupos en la región de Tiaret. Las prospecciones y muestreos con la recolección de individuos han sido realizadas en diferentes ambientes (estepas, bosques, tierras agrícolas y humedales). Ejemplares de 4 especies de *Acanthodactylus* han sido capturadas, pertenecientes aparentemente a los 4 grupos ya conocidos. Las medidas morfométricas y merísticas han sido realizadas en cada individuo capturado. Con un total de 33 variables morfológicas, repartidas en 20 variables morfométricas y 13 variables merísticas. Nuestros resultados han sido comparados con la bibliografía, que nos ha permitido conocer las divergencias de cada especie dentro de las poblaciones; e identificar las especies y las subespecies que contiene cada grupo estudiado morfológicamente.

P080. Genetic variability in *Pristurus insignis* (Gekkota, Sphaerodactylidae) from Socotra Island (Yemen).

Dragan Arsovski¹, Marc Simó-Riudalbas¹, Raquel Vasconcelos², Xavier Santos², Gustavo Llorente³, Salvador Carranza^{1*}

¹ Institut de Biologia Evolutiva (CSIC-Universitat Pompeu Fabra), Passeig Marítim de la Barceloneta 37-49, 08003 Barcelona. ² CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Universidade do Porto, Vairão, Portugal. ³ Departament de Biologia Animal, Universitat de Barcelona, Av. Diagonal 645, E-08028, Barcelona. *salvador.carranza@ibe.upf-csic.es

When Arabia moved northward into Eurasia 34-41 million years ago it left a small piece of Gondwanan land in what is currently the Indian Ocean. This piece of land is called the Socotra Archipelago and it happens to manifest an unprecedented amount of endemism. Reptiles are no exception, with 29 (93.5%) of the 31 species endemic to the archipelago. In this study we focused on an endemic species of semaphore geckos (*Pristurus insignis*) that presents incredibly high levels of intra-specific genetic divergence (7% from 12S mtDNA), leading us to doubt its single species status. In order to deal with this uncertainty, the full island distribution of *Pristurus insignis* was sampled. We subsequently sequenced one mitochondrial (12S), and three nuclear (*ACM4*, *CMOS*, and *MC1R*) loci from 57 sampled individuals. The age calibrated multi-locus gene tree obtained using BEAST suggests within island diversification processes that gave rise to three genetic lineages that currently display a corresponding well defined geographic structure, with no obvious contact zones. However, the inferred haplotype networks clearly shows nuclear allele sharing between two of the lineages, suggesting that *Pristurus insignis* is, in fact, an assembly of two cryptic species.

Variabilidad genética de *Pristurus insignis* (Gekkota, Sphaerodactylidae) de la isla de Socotra.

Cuando Arabia se desplazó hacia el norte hasta contactar con Eurasia hace 34-41 millones de años dejó atrás un pequeño fragmento de Gondwana en el actual Océano Índico. Este pedazo de tierra es el Archipiélago de Socotra, un conjunto de cuatro islas que poseen unos niveles de endemismo sin precedentes. Los reptiles no son una excepción y 28 (93.5%) de las 31 especies son endémicas del archipiélago. En este estudio nos centramos en una de las especies endémicas de geckos (*Pristurus insignis*) que presenta valores de divergencia genética intraespecífica más altos (más de un 7% en el gen mitocondrial 12S), cuestionando así su estatus de especie única. Para abordar esta cuestión se muestreó exhaustivamente la isla de Socotra cubriendo así la totalidad de la distribución de *Pristurus insignis*, secuenciando posteriormente un gen mitocondrial (12S) y tres genes nucleares (*ACM4*, *CMOS* y *MC1R*) de un total de 57 individuos. La edad inferida a partir del árbol filogenético calibrado obtenido con BEAST sugiere un proceso de diversificación intra-isla que ha originado tres linajes genéticos independientes que actualmente presentan una estructura geográfica bien definida sin zonas de contacto aparentes. Sin embargo, las redes de haplotipos inferidas muestran claramente que dos de los tres linajes genéticos comparten alelos nucleares, sugiriendo que *Pristurus insignis* está formado en realidad por dos especies aparentemente crípticas.

P081. Phylogeny and biogeography of Arabian populations of the Persian Horned Viper *Pseudocerastes persicus* (Duméril, Bibron & Duméril, 1854).

Marc Simó-Riudalbas^{1*}, Philip de Pous^{1,2}, Johannes Els³, Sithum Jayasinghe³, Félix Amat⁴, Salvador Carranza¹

¹ Institute of Evolutionary Biology, CSIC-Universitat Pompeu Fabra, Barcelona, Spain. ² Departament de Producció Animal, Faculty of Life Sciences and Engineering, Universitat de Lleida, Lleida, Spain. ³ Breeding Centre for Endangered Arabian Wildlife, Environment and Protected Areas Authority, Sharjah, United Arab Emirates. ⁴ Àrea d'Herpetologia, Museu de Granollers-Ciències Naturals, Granollers, Catalonia, Spain. *marc.simo@ibe.upf-csic.es

The Persian Horned Viper (*Pseudocerastes persicus*) is distributed from northeast Iraq through the Iranian Plateau to western Pakistan with isolated populations in the Hajar Mountains of south-eastern Arabia. Like the other members of the genus *Pseudocerastes*, *P. persicus* is a sit-and-wait ambush feeder with low vagility, a characteristic that often results in high levels of population differentiation. In order to clarify the level of genetic variability, phylogenetic relationships, and biogeography of the Arabian populations of *P. persicus* we sequenced 597 base pairs of the mitochondrial cytochrome *b* of four individuals from the Hajar Mountains in south-eastern Arabia and inferred their phylogenetic relationships including 10 samples of *P. persicus* from Iran and Pakistan, four *P. urarachnoides* and one *P. fieldi* downloaded from GenBank. The four Arabian samples are genetically very similar in the gene fragment analyzed and are phylogenetically very closely related to populations of *P. persicus* from coastal south Iran. Biogeographically, it appears that colonization of the Hajar Mountains by *P. persicus* took place from Iran very recently, most probably during the last glaciation, when most of the Persian Gulf was above sea level and did not represent a barrier for dispersal.

Phylogeny and biogeography of Arabian populations of the Persian Horned Viper *Pseudocerastes persicus* (Duméril, Bibron & Duméril, 1854).

La víbora cornuda de Irán (*Pseudocerastes persicus*) se distribuye desde el noreste de Irak hasta el oeste de Pakistán ocupando gran parte de la meseta iraní, con algunas poblaciones aisladas en las montañas Hajar del sudeste de Arabia. Al igual que los otros miembros del género *Pseudocerastes*, *P. persicus* es un depredador pasivo (*sit and wait*) que posee una baja capacidad de dispersión, característica a menudo relacionada con altos niveles de diferenciación genética entre poblaciones. Con el fin de estudiar el nivel de variabilidad genética, las relaciones filogenéticas y la biogeografía de las poblaciones de *P. persicus* de las montañas Hajar del sureste de Arabia hemos secuenciado 597 pares de bases del gen mitocondrial citocromo *b* de cuatro individuos de Arabia y hemos inferido sus relaciones filogenéticas incluyendo 10 muestras de *P. persicus* de Irán y Pakistán, cuatro *P. urarachnoides* y una *P. fieldi* obtenidas de *GenBank*. Los resultados indican que las cuatro muestras de Arabia son genéticamente muy similares y están filogenéticamente muy relacionadas con las poblaciones de *P. persicus* de la costa sur de Irán. Biogeográficamente, parece que la colonización de las montañas Hajar por parte de *P. persicus* tuvo lugar muy recientemente desde Irán, muy probablemente durante la última glaciación, cuando la mayor parte del Golfo Pérsico estaba por encima del nivel del mar y no representaba una barrera geográfica para la dispersión.

P082. Behavioral thermoregulation in the Bosk's Fringe-toed Lizard (*Acanthodactylus boskianus*) in a polluted coastal area in southern Tunisia.

Intissar Nasri¹, Josabel Belliure^{2*}, Abdessalem Hammouda¹, Foued Hamza¹, Slaheddine Selmi¹

¹ Department of Life Sciences Faculty of Sciences of Gabes, University of Gabes, Cité Erriadh, Zrig, 6072 Gabes, Tunisia. ² Department of Life Sciences, Ecology Section, University of Alcalá, Alcalá de Henares, Madrid, 28871, Spain. *josabel.belliure@uah.es.

Body temperature has a major influence on the biochemical, physiological and behavioural processes and the overall survival of ectotherms. When a habitat is altered as a result of natural or anthropogenic influences, the available temperatures in the habitat can change, thus affecting an animal's ability to thermoregulate. Changes in thermal regulation in lizards as a result of pollution have never been investigated. Here, we studied thermoregulation in response to pollution in a population of Bosk's fringe-toed lizards *Acanthodactylus boskianus*, a common lacertid in the coastal area of the gulf of Gabès in southern Tunisia. Our approach was based on the comparison between lizards living close to a factory complex with those living 20 km faraway. Lizards were tested in a thermal gradient under laboratory conditions to determine preferred body temperature, patch selection for basking, and heating and cooling rates. Body temperature of *A. boskianus* in the field was 36.6 ± 0.38 °C (mean \pm SE), with no significant difference between sites. However, the preferred body temperature was higher for lizards at the polluted area compared to the ones at the non-polluted sites. Moreover, lizard living in the polluted area heated faster, and cooled slower, and they also spent significantly more time basking at the warmer patch. Overall, our results suggest that *A. boskianus* produces a fever as a response to contamination. The possible consequences of such a response on growth, size, reproduction, susceptibility to predation and other fitness parameters need to be investigated.

El comportamiento de termorregulación de *Acanthodactylus boskianus* en un área contaminada del sur de Túnez.

La temperatura corporal ejerce una gran influencia en el comportamiento, procesos bioquímicos y fisiológicos, así como en la supervivencia en general de los organismos ectotermos. Cuando un hábitat se altera como resultado de influencias naturales o antropogénicas, las temperaturas disponibles en el hábitat pueden cambiar, lo que puede afectar a la capacidad de un animal para regular su temperatura. Los cambios en la regulación térmica de los lagartos como resultado de la contaminación nunca han sido investigados. En este trabajo se estudió la termorregulación en respuesta a la contaminación en una población de lagartijas de la especie *Acanthodactylus boskianus*, un lacértido común en la zona costera del Golfo de Gabés, en el sur de Túnez. Nuestro enfoque se basa en la comparación entre poblaciones que viven cerca de un complejo industrial (con altos niveles de contaminación por sulfatos) y poblaciones que están alejadas 20 km del complejo. Mediante un gradiente térmico en condiciones de laboratorio se determinaron las temperaturas preferidas, la selección de parche (cálido/menos cálido) para calentarse, y las tasas de calentamiento y enfriamiento. La temperatura corporal de *A. boskianus* en campo fue de $36,6 \pm 0,38$ °C (media \pm DE), y no hubo diferencias significativas entre ambos tipos de poblaciones. Sin embargo, las lagartijas de la zona contaminada mostraron una temperatura preferida más alta que

las de las poblaciones alejadas del complejo industrial. Por otra parte, las lagartijas de las poblaciones contaminadas se calentaron más rápido, y se enfriaron más lentamente, y pasaron mucho más tiempo para calentarse en el parche más cálido, respecto a las lagartijas de las zonas no contaminadas. En general, nuestros resultados sugieren que *A. boskianus* produce fiebre como respuesta a la contaminación. Las posibles consecuencias de ese tipo de respuesta en el crecimiento, la reproducción u otros parámetros de eficacia biológica deben ser investigadas.

P083. Divergence or Conservatism in the Niche Evolution of the *Uromastyx acanthinura* species?

Kechnebbou Marwa^{1,2*}, Lobo Jorge³, Chammem Mohsen¹, Zaidi Ali¹, Nouira Said²

¹ Livestock and Wildlife Laboratory, Arid Lands Institute, 4100 Medenine, University of Gabes, Tunisia; ² Faculty of Sciences Tunis El Manar, Tunisia; ³ National Museum of Natural Sciences, Madrid Calle José Gutierrez Abascal, 2 28006.

To answer fundamental questions of how environmental factors affect species' distribution over evolutionary time scales, it's necessary to use correlative models that relate species occurrences to environmental data layers stored in Geographic Information Systems. The aim of this study was to identify the ecological factors that are most evolutionarily conserved and describe the environmental niche of the *Uromastyx acanthinura* species. In particular, we propose to test whether its environmental niche evolved towards discrepancy or conservatism. Here, we used ecological niche modelling through *modestR* based on 27 environmental predictors and points of occurrence of fifteen species of the genus *Uromastyx*. Our results show that *Uromastyx acanthinura* probably lives under similar environmental conditions compared to the general *Uromastyx* space. So, the tendency of this species to retrain many factors limiting their geographic ranges over evolutionary time scales has been demonstrated on a global scale.

¿Existe Divergencia o el Conservatismo en la Evolución de Nicho de la especie *Uromastyx acanthinura*?

Para responder cuestiones fundamentales acerca de cómo los factores ambientales influyen en la distribución de las especies a escalas de tiempo evolutivo, es necesario el uso de modelos correlativos que relacionan la ocurrencia de especies con las capas de datos ambientales almacenados por los Sistemas de Información Geográfica. El objetivo de este estudio fue identificar los factores ecológicos que están más conservados evolutivamente, y describir el nicho ecológico de la especie *Uromastyx acanthinura*. En particular, se propone explorar si el nicho ecológico evolucionó hacia discrepancia o conservatismo. Para ello, se utilizó el modelado de nicho ecológico a través de *modestR* basado en 27 predictores ambientales y puntos de ocurrencia de quince especies del género *Uromastyx*. Nuestros resultados muestran que *Uromastyx acanthinura* probablemente vive en condiciones ambientales similares a las que caracterizan el espacio general de *Uromastyx*. Por lo tanto, la capacidad de esta especie de solventar los factores que limitan su distribución geográfica a escalas de tiempo evolutivo ha sido demostrada a escala global.



Organizers



Universitat de Lleida



UNIVERSITAT DE
BARCELONA



Collaborators



Sponsors



Ajuntament de Lleida



Diputació de Lleida