

Libro de Resúmenes XXV Bienal de la Real Sociedad Española de Historia Natural

Juan Pérez-Rubín Feigl

Balbina Fernández

Marta Onrubia &

Yael Díaz-Acha

(Eds.)



Málaga, septiembre 2023

Libro de Resúmenes XXV Bienal de la Real Sociedad Española de Historia Natural

Juan Pérez-Rubín Feigl

Balbina Fernández

Marta Onrubia &

Yael Díaz-Acha

(Eds.)

Málaga, septiembre 2023

Imagen portada: obra original de Verónica del Valle Arillaga, compuesta especialmente para la XXV Bienal de la RSEHN en Málaga

© Real Sociedad Española de Historia Natural
Facultades de Ciencias Biológicas y Geológicas, Universidad Complutense de Madrid
28040 Madrid, España
rsehno@ucm.es
www.rsehn.es

ISBN: 978-84-09-53007-6
DL: M-24576-2023

Diseño: Alfredo Baratas y Yael Díaz Acha
Maquetación: Yael Díaz Acha
Impresión: Estilo Estugraf Impresores S.L. Pl. Ind. los Huertecillos, C. del Pino, 5,
28350 Ciempozuelos, Madrid.

Índice

El estrecho de Gibraltar: llave natural entre dos mares y dos continentes

La movilidad humana en el Mediterráneo occidental a través de la historia, la arqueología y la genética	<i>Rosario Calderón, Luis J. Sánchez-Martínez, Candela L. Hernández</i>	27
La presencia de grandes reproductores de atún rojo en el golfo de Vizcaya y su relación con la captura en las almadrabas del área del estrecho de Gibraltar	<i>José Luis Cort Basilio</i>	29
Descripción de las comunidades de peces litorales del estrecho de Gibraltar	<i>Amalia Cuadros Casado, Manuel María González Duarte, Luis Silva Caparro, Alejandro Martín, Pablo Marina, José Antonio Caballero, Javier Urra</i>	31
Las praderas de fanerógamas marinas al este del estrecho de Gibraltar. ¿Qué información nos aporta la zooarqueología?	<i>David Gestoso Morote & M. Carmen Lozano-Francisco</i>	33
El estudio de la consanguinidad humana desde una perspectiva genómica. Autozigosis y selección natural a través del estrecho de Gibraltar	<i>Candela L. Hernández, Luis J. Sánchez-Martínez, Francisco Ceballos, Rosario Calderón</i>	35
Spatial distribution and potential impact of free drifted thalli of the invasive algae <i>Rugulopteryx okamurae</i> in circalittoral and bathyal habitats of the Strait of Gibraltar and Alboran Sea	<i>Ana Mena-Torres, Marina Gallardo-Núñez, Javier Valenzuela, Emilio González-García, Alejandro Martín-Arjona, Cristina García-Ruiz, Marga García, Juan Tomás Vázquez & José L. Rueda</i>	37
Caracterización de la complejidad del plancton en el estrecho de Gibraltar mediante secuenciación masiva de ADN	<i>Jesús M. Mercado, Isabel Ferrera, Francisco Gómez-Jakobsen, Lidia Yebra</i>	39
La protección del medio ambiente marino en el estrecho de Gibraltar. Un reto que va más allá de los Estados ribereños.	<i>Rabía M'Rabet Temsamani, Carlos Soria Rodríguez & Lorena Caller Tramullas</i>	41

The bridge between Europe and Africa as determinant of the diversification processes of the Iberian-Maghrebian fauna of amphibians and reptiles	<i>Alberto Piris Martín, Philippe Géniez, David Donaire, Juan Manuel Pleguezuelos, Stephen D. Busack, Salvador Carranza, D. James Harris, Miguel Vences, José Antonio Mateo, Pierre André-Crochet, Menad Beddek, Santiago CastroviejoFisher, Carles Vilà, Juan Francisco Beltrán</i>	43
On the origin of Iberian populations of the common chameleon (<i>Chamaeleo chamaeleon</i>)	<i>Alberto Piris Martín, David Donaire, Andreas Schmitz, Juan Pablo González de la Vega, Santiago Castroviejo-Fisher, Carles Vilà, Juan Francisco Beltrán</i>	45
Estrecho de Gibraltar: una excursión del XIV Congreso Geológico Internacional de 1926	<i>Isabel Rábano Gutiérrez del Arroyo</i>	47
Ángel Cabrera en el Estrecho	<i>Isabel Rey, Alberto Gomis</i>	49
Caracterización y distribución de comunidades bentónicas en cañones submarinos del estrecho de Gibraltar	<i>Javier Valenzuela, Emilio González-García, Ana Mena-Torres, Marina Gallardo-Nuñez, Elena Moya-Urbano, Alejandro Martín-Arjona, Miriam Sayago-Gil, Luis M. Fernández-Salas, Juan T. Vázquez, José L. Rueda</i>	51
Botánica y zoología		
Presencia de tres especies del género <i>Iberus</i> Monfort, 1810 (Mollusca, Gastropoda, Helicidae) en el cerro de Santa Catalina (Jaén) y evidencias conquiológicas sobre su posible hibridación	<i>Joaquín Abolafia Cobaleda, Alba Nazaret Ruuiz Cuenca, María Cristina Robles López</i>	55
Variabilidad morfológica de la región labial de nematodos cefalóbidos (Nematoda, Rhabditida, Cephalobidae) presentes en ambientes xéricos del sur de la península Ibérica	<i>Joaquín Abolafia Cobaleda, María Cristina Robles Pérez, Alba Nazaret Ruiz Cuenca</i>	57
Análisis genéticos confirman la presencia de dos especies de <i>Lagis</i> y una de <i>Amphictene</i> (Annelida: Pectinariidae) en el océano Atlántico Nororiental	<i>María Barroso, Julio Parapar, María Capa, Ascensao Ravara, Juan Moreira</i>	59

Variabilidad interespecífica en <i>Terebellides</i> (Annelida: Trichobranchidae): empleo de la microtomografía computarizada en el estudio de la anatomía interna de invertebrados marinos	María Barroso, Julio Parapar, María Candás, Juan Moreira	61
Briozoos epífitos asociados a poblaciones del alga invasora <i>Rugulopteryx okamurae</i> en el estrecho de Gibraltar	José Antonio Caballero Herrera, Lais Ramalho, Javier Urra, Alejandro Martín Arjona, Javier Urra Recuero	63
Evolución de la población de Ganso del Nilo (<i>Alopochen aegyptiaca</i>) en la provincia de Jaén durante el periodo 1995/2023	Rafael Carrasco, Antonio Carrasco, Dolores Carrasco, Raúl Torres-Román, Concepción Azorit	65
El problema de la zoocoria en los grandes frutales americanos desde el Pleistoceno a la actualidad	Álvaro Conejos García	67
Diversidad y origen geográfico de las gaviotas en la provincia de Málaga a través de su seguimiento y lectura de anillas a distancia (años 2006 – 2023)	Salvador García-Barcelona & Javier Fregenal	69
Análisis “hueso a hueso” del cráneo de <i>Blanus cinereus</i> Vandelli, 1797, mediante microtomografía computarizada de alta resolución	Leandro dos S. L. Hohl, Luiza Soares Ramada, Bruno Cardozo Murad, Oscar Rocha-Barbosa, Alessandra Silveira Machado, Ricardo Tadeu Lopez, Aldo Vassallo, Adrià Casinos, Concepción Azorit	71
Variación ontogenética del cráneo de una especie sudamericana de <i>Amphisbaenia</i> , <i>Leposternon microcephalum</i> , mediante morfometría geométrica 3D	Leandro dos S. L. Hohl, Luiza Soares Ramada, Bruno Cardozo Murad, Oscar Rocha-Barbosa, Alessandra Silveira Machado, Ricardo Tadeu Lopez, Aldo Vassallo, Adrià Casinos, Concepción Azorit	73
Diversidad de moluscos asociados a la comunidad fotófila del piso infralitoral rocoso dominado por el alga invasora <i>Rugulopteryx okamurae</i> en el estrecho de Gibraltar	Pablo Marina, Jose Antonio Caballero Herrera, Javier Urra, Alejandro Martín	75
Estimación de la talla de primera madurez del bocinero (<i>Pagrus pagrus</i>) en el golfo de Cádiz	Gorka Markalain Salaberri, Blanca Partida García, Balma Albalat Oliver, Jorge Sáez Jiménez	77

Nuevas contribuciones al conocimiento de la subfamilia Polycerinae Alder y Hancock, 1845 (Nudibranchia, Polyceridae): descripción de dos nuevas especies y un género nuevo.	<i>María Miguel González, Sofía Paz-Sedano, Marta Pola</i>	79
Expandiendo el puzzle: descripción de una especie nueva del género <i>Goniobranchus</i> Pease, 1866 (Nudibranchia, Chromodoridinae)	<i>María Miguel-González, Lynn Bonomo, Sofía Paz-Sedano, Yara Tibiriça, Marta Pola</i>	81
Estudio comparado de dos comunidades de abejas silvestres en Córdoba	<i>Rafael Molero Baltanás, María Inmaculada Gutiérrez Tirado, Ester Martín Areste, Francisco Javier Ortiz Sánchez, Miquel Gaju Ricart & José Antonio Ruiz Martínez</i>	83
Nuevos datos sobre la diversidad de la familia Opheliidae (Annelida) en las costas de Kuwait	<i>Juan Moreira, Manal Al-Kandari, María Barroso, María Candás, Julio Parapar</i>	85
Distribución neuroanatómica del factor de transcripción Satb1 en <i>Acipenser ruthenus</i>	<i>Diego Morilla Iglesias, Jesús María López Redondo, Alberto Muñoz Céspedes</i>	87
El tracto de salida del corazón de <i>Chimaera monstrosa</i>	<i>Pilar Oreja, Miguel Angel López-Unzu, Bárbara Pozo-Vilumbrales, María Teresa Soto-Navarrete, Cristina Rodríguez, Ana Carmen Durán</i>	89
Los objetos novedosos como estímulos para la exhibición de comportamientos naturales en los visones europeos mantenidos en condiciones controladas	<i>Lorena Ortiz-Jiménez, Isabel Barja</i>	91
¿Es el manejo reproductivo para la detección del estro una rutina estresante para las hembras de visón europeo (<i>Mustela lutreola</i>)?	<i>Lorena Ortiz-Jiménez, Ilad Vivas, Isabel Barja</i>	93
El eterno desafío... conociendo la biodiversidad de la familia Goniodorididae (Mollusca, Nudibranchia) mediante el estudio de seis especies nuevas	<i>Sofía Paz Sedano, Terrence M. Gosliner, Marta Pola</i>	95
Flora amenazada en el entorno del estrecho de Gibraltar	<i>Jaime Pereña-Ortiz, Blanca Díez-Garretas</i>	97
La familia Syllidae (Annelida) en la ría de Ferrol: Diversidad, distribución y relación con las variables ambientales	<i>Jana Piñel Rodríguez, Julio Parapar, Guillermo Díaz-Agras, Juan Moreira</i>	99

<i>Patella ferruginea</i> y <i>Charonia lampas</i> en Andalucía. Más de una década de seguimiento y de lucha contra el marisqueo	José Miguel Remón, Mari Carmen Arroyo, Agustín Barrajón, Manuel Fernández-Casado, Diego Moreno, Eugenio Mallofret, Teresa Carreto, Soledad vivas y Eugenio Montes	101
Estudio con microscopía electrónica de barrido de <i>Acroboloides bodenheimeri</i> (Nematoda, Rhabditida, Cephalobidae), una especie propia de ambientes xéricos	María Cristina Robles López, Alba Nazaret Ruiz Cuenca, Joaquín Abolafia Cobaleta	103
Interacción directa entre dos especies de carnívoros: meloncillo (<i>Herpestes ichneumon</i>) y gato doméstico (<i>Felis catus</i>)	Javier Rodríguez-Jiménez, Raúl Arroyo-Morales, Francisco Díaz-Ruiz	105
Cuantificación de especies vegetales en análisis de microhistología cuticular para determinación de la dieta de herbívoros mediterráneos	Raúl Torres-Román, Midian A. Sabino-Rodrigues, Rafael Carrasco, Concepción Azorit	107
Nuevos datos sobre la distribución de <i>Stegelletina salinaria</i> (Nematoda, Rhabditida, Cephalobidae) en España y Sudáfrica, una especie restringida a ambientes xéricos	Alba Nazaret Ruiz Cuenca, María Cristina Robles López, Joaquín Abolafia Cobaleta	109
Patrones de resiliencia térmica del alga intermareal <i>Fucus guiryi</i> en el estrecho de Gibraltar	R. Sánchez de Pedro, I.J. Melero Jiménez, A. N. Fernández, M.J. García Sánchez, A. Flores-Moya, E. Bañares-España	111
Diversidad y distribución de los anfípodos (Crustacea: Amphipoda) en sustratos sedimentarios infralitorales de la ensenada de Baiona (Galicia)	Beatriz Salvador-Herrerín, Puri Veiga, Marcos Ruball, Jesús S. Troncoso, Juan Moreira	113
Unexpected sexual behaviour of a subsocial spider	María del Carmen Viera	115

Ecología y medio ambiente

Bajo estrés: estudio diferencial de los perfiles de expresión de poblaciones naturales de pinsapo (<i>Abies pinsapo</i> Boiss)	Irene Victoria Blanca Reyes, Concepción Dávila, Francisco Cánovas, Vanessa Castro-Rodríguez	119
Cambios ambientales y actividad antrópica a partir de la huella isotópica en la precipitación en el estrecho de Gibraltar (1961-2016)	Alberto Celis Pozuelo	121

Estudio de la diversidad y distribución del género <i>Paratylenchus</i> (Nematoda: Paratylenchidae) en España.	<i>Ilenia Clavero-Camacho, Carolina Cantalapedra-Navarrete, Antonio Archidona-Yuste, Pablo Castillo, Juan Emilio Palomares-Rius</i>	123
La desaparición de la abeja <i>Apis mellifera</i> L. en el mundo	<i>Diana Compte Tordesillas</i>	125
Estudio comparativo de las comunidades fitoplanctónicas a ambos lados del estrecho de Gibraltar	<i>Sara Fernández Topham, Ana Reeves-Bueno, Manuel Vargas Yañez, Enrique Ballesteros Fernández, Cristina Alonso Moreno, Teresa Pérez Sánchez, Patricia Romero Fernández, Elena Pérez-Rubín, M^a Carmen García Martínez, Silvia Sánchez Aguado, Francina Moya Ruiz</i>	127
Aves marinas orilladas en la provincia de Málaga (2006-2023): descripción de especies y causas de mortalidad conocidas	<i>Salvador García-Barcelona, Javier Fregenal, Cristina Bolumar Ferrando, Manuel Maestre Delgado, Juan Antonio Camiñas, Agustín González Ferreiro, Jorge España Krauel</i>	129
Áreas Marinas Protegidas y Especies formadoras de hábitats frente a especies invasoras: El caso del alga <i>Rugulopteryx okamurae</i> y su efecto sobre las comunidades bentónicas de la provincia de Cádiz	<i>Manuel María González Duarte, Amalia Cuadros Casado, Luis Silva Caparro, Alejandro Martín, Pablo Marina, José Antonio Caballero, Javier Urrea</i>	131
Lo que (des)conocemos de dos plantas con potencial invasor en Tenerife (islas Canarias)	<i>Cristina González-Montelongo, Miguel Pestano, Agustín Naranjo Cigala, José Ramón Arévalo</i>	133
Caracterización de comunidades algales e identificación de hábitats presentes en los fondos infralitorales rocosos del estrecho de Gibraltar tras el asentamiento del alga invasora <i>Rugulopteryx okamurae</i>	<i>Alejandro Martín, Javier Urrea, Pablo Marina, José Antonio Caballero Herrera, Manuel M^a González Duarte, Amalia Cuadros, Luis Silva</i>	135
Expansión del alga invasora <i>Rugulopteryx okamurae</i> (Phaeophyceae, Dictyotaceae) en Andalucía. Diversidad de morfotipos y evidencias moleculares	<i>Diego Moreno, Agustín Barraón, Jose Miguel Remón, Manuel Fernández-Casado, Mari Carmen Arroyo, Eugenio Mallofret, Teresa Carreto, Soledad Vivas, Manuel Manchado, Ismael Hachero-Cruzado, Eugenio Montes</i>	137

Seguimiento de <i>Posidonia oceanica</i> y otras angiospermas marinas. Cartografía y series de datos en Andalucía	<i>Diego Moreno, Agustín Barraón, Jose Miguel Remón, Manuel Fernández-Casado, Mari Carmen Arroyo, Eugenio Mallofret, Teresa Carreto, Soledad Vivas, Eugenio Montes</i>	139
Viajando al paraíso: dos estilos opuestos, dos experiencias únicas	<i>Marta Pola Pérez</i>	141
El uso de cremas protectoras frente a la radiación solar UV y su impacto sobre el medio marino litoral	<i>Teodoro Ramírez, Javier Rodríguez Jiménez</i>	143
Cuevas marinas (HIC 8330) y hábitat de arrecifes (HIC 1170): Inventario y seguimiento en Andalucía (Proyecto Life INTEMARES)	<i>José Miguel Remón Agustín Barraón, Diego Moreno, Manuel Fernández-Casado, Teresa Carreto, Mari Carmen Arroyo, Eugenio Mallofret, Soledad Vivas, Carlos Navarro-Barranco, Luis Sánchez Tocino, Eugenio Montes</i>	145
Anomalías de temperatura (SST), vientos y clorofila-a en zonas costeras del litoral andaluz en el periodo 2015-2021	<i>Javier Rodríguez-Jiménez, Teodoro Ramírez, Juan P. Alvarez</i>	147
Resultados preliminares del seguimiento de la comunidad de insectos en un tramo suburbano del río Manzanares (Madrid)	<i>A.D. Young Sánchez Mateos, M. R. García Sánchez-Colomer, J. L. Viejo Montesinos</i>	149
Un método para establecer bio-regiones marinas basado en el análisis de series temporales de variables físicas y bioquímicas a lo largo de la columna de agua	<i>Manuel Vargas Yáñez, Sara Fernández Topham, Ana Reeves-Bueno, Enrique Ballesteros Fernández, Cristina Alonso Moreno, Teresa Pérez Sánchez, Patricia Romero Fernández, Elena Pérez-Rubín, M^a Carmen García Martínez, Silvia Sánchez Aguado, Francina Moya Ruiz</i>	151
Riesgo de extinción del jaguar ante la cacería en Venezuela	<i>Ilad Vivas, Wlodzimierz Jedrzejewski, Eduardo Mezquida</i>	153
Impacto de la eutrofización en la biomasa de mesozooplancton del Mar Menor	<i>Lidia Yebra, Jesús M. Mercado, Isabel Ferrera, Sophia Ouaisa, Rocío García Muñoz, Juan M. Ruiz</i>	155

Geología general y paleontología

Tras el rastro de <i>Palaeoloxodon antiquus</i> en el suroeste ibérico: nuevas evidencias icnológicas	<i>Paula Gómez Gutiérrez, Fernando Muñiz Guinea, Carlos Neto de Carvalho, Antonio Toscano Grande, José Angel Macías Chacón, Zain Belaústegui Barahona, José María Galán Martín, Joaquín Rodríguez-Vidal, Luis Miguel Cáceres Puro, Francisco Ruiz Muñoz, Samuel Ramírez-Cruzado Aguilar-Galindo, Joao Belo, Mario Cachao, Pedro Proença Cunha, Silvério Figueiredo, Andrea Baucon, Geraldine Finlayson, Stewart Finlayson, Francisco Giles Guzmán, Clive Finlayson</i>	159
La flora Carniense de la Unidad de los Pastores (Algeciras, Campo de Gibraltar)	<i>M. Carmen Lozano-Francisco, A. Enrique Salvo Tierra, Jaime Pereña Ortiz, David Gestoso Morote, Agustín Martín Algarra</i>	161
El color secundario en valvas de moluscos como indicador temporal en las concentraciones esqueletales de playas de Uruguay	<i>Sergio Martínez & Alejandra Rojas</i>	163
Revisión y nuevos datos de la asociación malacológica de los yacimientos marinos neógenos de Canarias	<i>Esther Martín-González, Alberto González-Rodríguez, M^a Carmen Lozano-Francisco</i>	165
Nuevos datos sobre la tafonomía y la geología del yacimiento paleontológico El Rincón-1 (Motilleja, Albacete, España)	<i>María Dolores Pesquero Fernández, Nicolás Chicharro Fermín, Jesús Gamarra González, Gema Síliceo Nicolás, Irene Martínez Fernández, Manuel J. Salesa Calvo</i>	167
The palaeogeographic significance of the Nötsch area (Austria) during the Mississippian based on rugose corals	<i>Isabel Rodríguez-Castro, Herbet Kabon, Sergio Rodríguez</i>	

Mamíferos marinos del Estrecho de Gibraltar: Comparativa del registro neógeno y actual	<i>Antonio Toscano Grande, Fernando Muñiz Guinea, Paula Gómez Gutiérrez, Francisco Ruiz Muñoz, Manuel Abad de los Santos, Samuel Ramírez- Cruzado Aguilar-Galindo, Mariluz González-Regalado Montero, Josep Tosquella Angrill</i>	171
--	---	-----

Colecciones científicas de historia natural y museología

Palinotecas: la belleza escondida del polen	<i>Marina del Álamo Montes, Esther Giménez Luque, Azucena Lagúa Allués, José Luis Molina Pardo, Francisco Javier Sánchez Camacho y Manuel Sánchez Robles</i>	175
Propuesta de digitalización de la colección del Museo de Mineralogía de la Universidad Autónoma de Madrid	<i>María Rosario Alcalde-Fuentes, Jaime Fernando Cuevas Rodríguez, Rosario García Giménez, Jorge Luis Giner Robles, Ana Fernández Ayuso, Sasra Torres-López, Laura Trigos Luque, Mélani Berrocal-Casero, Senay Ozkaya de Juanas, Juan Alberto Pérez-Valera</i>	177
El museo: Una aventura de siglos o 50 años conservando la historia de la vida	<i>Alberto Bejarano Montesinos, Begoña Bejarano Rodríguez</i>	179
Las Colecciones Marinas del Centro Oceanográfico de Canarias (IEO-CSIC)	<i>Iván Casañas Machín, Pedro Martínez Martínez, Pedro J. Pascual-Alayón, Lourdes Fernández Peralta</i>	181
Agustín Barreiro (1865-1937) y las bases de la historiografía en torno al Museo Nacional de Ciencias Naturales	<i>Jesús Ignacio Catalá Gorgues</i>	183
Animales fantásticos y dónde encontrarlos en el MUVHN	<i>Alvaro Conejos García, Guillermo Rodero Larraz, Anna García Forner</i>	185
El nuevo proceso de documentación, informatización y digitalización de la colección de Petrología del Museu de Ciències Naturals de Barcelona	<i>Iria Díaz-Ontiveros, Yael Díaz-Acha</i>	187
La colección Valls: una nueva colección de arenas del mundo en el Museu de Ciències Naturals de Barcelona	<i>Iria Díaz-Ontiveros, Yael Díaz-Acha</i>	189

Importancia, valor y futuro de las Colecciones Biológicas Marinas: el caso de España	<i>Lourdes Fernández-Peralta, Elena Guerrero, Isabel Muñoz, Iván Casañas, Francisco J. Olivas González, Francisca Salmerón, Ramón García Cancela, Eva García-Isarch, Pedro Pascual Alayón, María Liébana González, Ricardo Santos-Bethencourt, Roger Villanueva, Pere Abelló, Antoni Lombarte</i>	191
La Colección de Fauna Marina del Centro Oceanográfico de Málaga (CFM-IEOMA)	<i>Lourdes Fernández Peralta, Francisco J. Olivas González, Francisca Salmerón, Ramón García Cancela, María Liébana González</i>	193
El Laboratorio de Conservación Preventiva y Restauración del Museu de Ciències Naturals de Barcelona: 15 años de trayectoria	<i>Eulàlia Garcia-Franquesa, Olga Muñoz-Blasco, Marta Pérez-Azcárate, Berta Román Carreras, María Vila-Casòliva</i>	195
Esqueletos montados de la Colección de Aves del Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN-CSIC)	<i>Alejandro Gil Gutierrez, Javier Díaz Alegre, Diana Ríos Poveda, Angel Garvía Rodríguez, Josefina Barreiro Rodríguez</i>	197
Las Colecciones Biológicas Marinas de Referencia del ICM-CSIC	<i>Elena Guerrero, Ricardo Santos-Bethencourt, Amalia Manjabacas, Fernando A. Fernández-Alvarez, Òscar Chic, Pere Abelló, Roger Villanueva, Montserrat Ramón, Ana Sabatés, M. Pilar Oliva, Isabel Muñoz, Antoni Lombarte</i>	199
Sobre los gabinetes de Historia Natural de centros educativos del s. XIX: donaciones conservadas en la Universidad de Navarra	<i>David Galicia, Ana Amezcua, Angel Chaves, María Imas, Mariano Larraz, Ricardo Ibáñez, Arturo H. Ariño</i>	201
Herramientas y aplicaciones en investigación en algunas colecciones históricas del herbario del Instituto Botánico de Barcelona (BC)	<i>Laura Gavioli, Neus Ibáñez, Jordi López-Pujol y Neus Nualart</i>	203
Georrecursos en el pabellón de Historia Natural de la Universidad de Almería	<i>Azucena Laguía Allué, Juan Gisbert Gallego, José Luis Molina Pardo, Francisco Sánchez Camacho, Marina del Alamo Montes, Manuel Sánchez Robles, Esther Giménez Luque</i>	205
La Colección de vertebrados fósiles del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife: donación de la Colección Luis Felipe López-Jurado	<i>Esther Martín-González, Mar González-Roquero</i>	207

Investigación, divulgación y conservación de cetáceos a través de los registros provenientes de varamientos	<i>Jose Luis Molina Pardo, Sergio López Martínez, Francisco Javier Sánchez Camacho, Azucena Lagüa Allué, Marina del Alamo Montes, Manuel Sánchez Robles, Esther Giménez Luque</i>	209
Las colecciones de instrumental científico histórico del CSIC: su recuperación, estudio y divulgación	<i>Esteban Moreno Gómez</i>	211
Los instrumentos históricos del Centro Nacional Instituto Español de Oceanografía en Málaga: su aporte a la historia de la oceanografía española	<i>Esteban Moreno Gómez</i>	213
La Colección de Crustáceos Marinos del Centro Oceanográfico de Cádiz: una ventana a las aguas profundas africanas	<i>Isabel Muñoz, María Serrano, Eva García-Isarch, José A. Cuesta Mariscal, Lourdes Fernández-Peralta</i>	215
La Colección que aprendió José Ortega y Gasset	<i>Manuel Narvaez Bueno</i>	217
Nuevos aportes documentales a la Colección de Instrumentos Científicos Históricos del MNCN a través de restauraciones	<i>Marta Onrubia Chinarro, M^a Cruz Osuna</i>	219
Dinosaurios del Museo Nacional de Ciencias Naturales: historia y conservación	<i>Marta Onrubia Chinarro, Enrique Cantero, Susana Fraile</i>	221
El Legado Castellarnau en el Museo Nacional de Ciencias Naturales	<i>María Cruz Osuna Arias, Carolina Martín Albaladejo</i>	223
Inventario, catalogación y estudio de la colección de fósiles de la Asociación de Ciencias Naturales de Socovos (Albacete, España)	<i>Juan Alberto Pérez-Valera, María Rosario Alcalde Fuentes, Alfonso Martínez López, José Antonio Martínez Serrano</i>	225
Evaluación del pH ambiental en los almacenes de Arganda del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid (MNCN-CSIC)	<i>A. Pinilla, F. Quijada, F. Agua, J. Barrero, M. García-Heras, A. L. Garvía, M. A. Villegas</i>	227
Bienes patrimoniales <i>incertae sedis</i> en las Colecciones del Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN-CSIC): ¿Artísticos o científicos?	<i>D. Ríos, P. Rodríguez, M. Vergés, A. L. Garvía</i>	229
<i>Artamus leucorhynchus</i> (Linnaeus, 1771), ejemplar MNCN-A1622, de la Colección de Aves del MNCN-CSIC recolectado para A.R. Wallace	<i>Diana Ríos, Josefina Barreiro, Angel Garvía</i>	231

Júlio Henriques and the xylotheque, Luís Carrisso and Welwitschia: across seas and continents at the Science Museum of the University of Coimbra	<i>Ana Cristina Pessoa Tavares</i>	233
--	------------------------------------	-----

Enseñanza y divulgación de las ciencias naturales. Ciencia ciudadana

Grupo de investigación Aquamind – divulgando actividad científica en acuicultura	<i>Felipe Aguado, Inmaculada Rasines, Javier Parra, Cristina Rodríguez, Miguel A. Roldán, Carmen Lobo, Ignacio Martín, Javier Baines, Juan M. Martínez, Daniel Salazar, Jorge León, Belén Cortés, Mar Díaz, Mar Oria</i>	237
Aprender / enseñar a mirar: viento, lava y agua salada, la piel de Canarias	<i>Lorea Arija Bartolomé, Esther Martín-González, Eduardo Gutierrez Armas, Josué Alvarez Herrera</i>	239
“Entre Mar y Tierra”: descubriendo el litoral de Canarias: acciones educativas para la protección del medio ambiente desde el ámbito no formal	<i>Lorea Arija Bartolomé, Alejandro de Vera Hernández, Raquel Suárez García, Esther Martín-González</i>	241
Del museo a las aulas hospitalarias: didáctica y divulgación de la ciencia mediante talleres	<i>Anna García-Forner, Belén Roqueta Sánchez, José Eugenio Vega Torralba, Lucía Agustí, Natalia Conejero Ortega, Adrián Blázquez Riola</i>	243
La enseñanza de la botánica en los institutos provinciales en el siglo XIX	<i>Juan A. Leal Pérez-Chao</i>	245
Las chicas del Oceanográfico - Cinco años divulgando las ciencias marinas en las primeras etapas de educación	<i>Carmen Lobo, Belén Cortés, Clara Dueñas-Liaño, Mar Oria, Ana Morillas</i>	247
“Pioneras del Cantábrico y el Mar” un proyecto de divulgación <i>on line</i>	<i>Carmen Lobo, Juan Pérez-Rubín, Gerardo García Castrillo, Mar Díaz, Jesús Carranza</i>	249
DPesca, una aplicación móvil para caracterizar la pesca marítima recreativa en Andalucía	<i>Javier Rodríguez Jiménez, Jorge Baro, Paz Jiménez, Matías Lozano, Luis Silva-Caparro, María Angeles Torres</i>	251
Desarrollo y aplicación de una metodología para la obtención de datos sobre pesca recreativa	<i>Javier Rodríguez Jiménez, Matías Lozano, Carmen Salas</i>	253

Historia de las ciencias naturales

Donato García: nuevos datos sobre su contribución al conocimiento de la Mineralogía en España en la segunda y tercera década del s. XIX	<i>María Rosario Alcalde-Fuentes, Rosario García Giménez, Ramón Jiménez-Martínez, Juan Alberto Pérez Valera</i>	257
Odón de Buen, de Melilla a Málaga para crear el Centro Internacional para el Estudio del Mar	<i>Juan A. Camiñas Hernández, Fernando Orellana Ramos</i>	259
Gibraltar y la circulación oceánica: 150 años de oceanografía física	<i>Lino Camprubí</i>	261
Carlos Pau y Modesto Laza: una relación botánica en tiempos difíciles	<i>Jesús Ignacio Catalá Gorgues</i>	263
El dispensario antipalúdico de El Robledo (Cáceres): pionero en la lucha antipalúdica española y actual centro de interpretación	<i>Balbina Fernández Astasio, Esperanza Martín García</i>	265
Aproximación histórica al estudio de los Dípteros de España	<i>Balbina Fernández Astasio, José Fonfría Díaz, José Pedro Marín Murcia y Esteban del Pozo Márquez</i>	267
Emilio Huelin (1829-1904) divulgador temprano de Darwin y Wallace	<i>José Fonfría Díaz, Esteban del Pozo Márquez, José Pedro Marín Murcia, Balbina Fernández Astasio</i>	269
Inicio de la carrera docente de Dimas Fernández-Galiano	<i>M^a Josefa García Díaz, Josep Lluís Barona Vilar, Alfonso V. Carrascosa Santiago</i>	271
El loto (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.): interés alimentario y medicinal	<i>M^a Eugenia Gil Merlo, José Ignacio Alonso Esteban, M^a Esperanza Torija Isasa</i>	273
Higos (<i>Ficus carica</i> L.): propiedades y usos.	<i>M^a Eugenia Gil Merlo, José Ignacio Alonso Esteban, M^a Esperanza Torija Isasa</i>	275
Fundadoras de la Sociedad Española de Historia Natural	<i>Alberto Gomis Blanco</i>	277
Los estudios de Biología Marina en la Universidad de La Laguna, Tenerife: 1967-2023	<i>Gonzalo Lozano y Soldevilla & Enrique Lozano Bilbao</i>	279
Construcción de nuevas identidades: el Museo Nacional de Ciencias Naturales y el Museo Geominero a finales del siglo XX	<i>Carolina Martín Albaladejo, Soraya Peña de Camus, Isabel Rábano</i>	281
El Centro de Interpretación de Paludismo de Losar de la Vera (Cáceres)	<i>Esperanza Martín García & Fernández Astasio Balbina</i>	283
Domingo de Orueta y Duarte (1862–1926) y la microscopía	<i>Fernando Orellana</i>	285

El príncipe Alberto I de Mónaco (1848-1922) y sus campañas oceanográficas en aguas españolas (1885/1921).	<i>Juan Pérez-Rubín Feigl & Elena Pérez-Rubín Jiménez</i>	287
Las primeras catalogaciones españolas de las algas marinas nacionales (1885-1913) y las aportaciones de Odón de Buen (1863-1945).	<i>Juan Pérez-Rubín Feigl</i>	289
El marino naturalista español Adolfo Navarrete (1861-1925) y sus avanzados libros de texto sobre oceanografía y biología pesquera (1893-1898)	<i>Juan Pérez-Rubín Feigl</i>	291
El mar en la prensa. Las primeras expediciones oceanográficas y su difusión en España (1872 – 1890)	<i>Esteban del Pozo Márquez</i>	293

Otros trabajos relacionados con las ciencias naturales

La transformación digital de los museos de historia natural: Un enfoque metodológico	<i>Cristabel Evelia Alvarado Pérez, Eulàlia García Franquesa, Joan Antoni Pastor Collado</i>	297
Presentación del nuevo Centro Balear de Biodiversidad de la Universitat de les Illes Balears	<i>Anna Díaz-Lorca, Enrique Arboleda, Tommaso Cancellario, Yves Cuenot, Laura Triginer Llabres, María Capa</i>	299
El papel de la inteligencia artificial en la mejora de las inteligencias múltiples en la educación superior	<i>Aránzazu Gómez Garay, José María Hernández de Miguel, Beatriz Pintos López, Elena Pérez-Urria Carril</i>	301
Percepción del riesgo de invasión de dos gramíneas naturalizadas en Tenerife (islas Canarias)	<i>Cristina González-Montelongo, Miguel Pestano, Raquel de la Cruz Modino, Agustín Naranjo Cigala, José Ramón Arévalo</i>	303
Las energías renovables marinas en la cuenca mediterránea: ¿se protege a su medio ambiente marino a la luz del Convenio de Barcelona?	<i>Rabía M'Rabet Temsamani, Carlos Soria Rodriguez & Lorena Caller Tramullas.</i>	305
Ilustración científica y taxonomía. El tándem perfecto.	<i>Isabel Munoz de los Reyes</i>	307
Transversalidad de los jardines botánicos en la educación ambiental	<i>Manuel Sánchez Robles, José Luis Molina Pard, Francisco Javier Sánchez Camacho, Marina del Alamo Montes, Azucena Lagüa Allué, Esther Giménez Luque</i>	309

Una visión renovada de un yacimiento 'clásico': la reconstrucción paleoambiental de Venta del Moro (Valencia)	<i>Oscar Sanisidro, Javier Latorre Sánchez, Estel Turbau Martín y Anna García-Forner</i>	311
La protección medioambiental en zonas fuera de la jurisdicción nacional y la evaluación del impacto ambiental en el reciente acuerdo BBNJ	<i>Carlos Soria Rodríguez, Rabia M'Rabet Temsamani & Lorena Caller Tramullas</i>	313
Contraste de métodos de procesado de imágenes submarinas para la caracterización de comunidades bentónicas y demersales: fotogramas vs. minuto-transectos	<i>Javier Valenzuela, Emilio González-García, Ana Mena-Torres, Marina Gallardo Nuñez, Angel Mateo-Ramírez, Alejandro Martín-Arjona, José L. Rueda</i>	315

Presidente

Juan Pérez-Rubín Feigl (IEO-Málaga,CSIC–RSEHN)

Vicepresidentes

M^a Carmen García Martínez (Directora IEO-Málaga,CSIC)

Antonio Flores Moya (Decano Facultad de Ciencias, UMA)

Secretaría

Balbina Fernández Astasio (RSEHN-URJC)

Marta Onrubia Chinarro (MNCN)

Vocales

Juan Antonio Camiñas (AHE-AMC)

Teodoro Ramírez (IEO-Málaga,CSIC)

Juan José Durán Valsero (IGME,CSIC–AMC)

Fernando Orellana (AMC)

Isabel Rábano Gutiérrez (RSEHN-IGME, CSIC)

Enrique Salvo Tierra (UMA)

Alberto Gomis Blanco (RSEHN-UAH)

Juan José Vergara (UCA)

Félix López Figueroa (UMA–IBYDA)

Lidia Yebra (IEO-Málaga,CSIC)

Siglas: AHE (Asociación Herpetológica Española), AMC (Academia Malagueña de Ciencias), CSIC (Consejo Superior de Investigaciones Científicas), IBYDA (Instituto de Biotecnología y Desarrollo Azul, Málaga), IEO (Instituto Español de Oceanografía, CSIC), IGME (Instituto Geológico y Minero de España, CSIC, Madrid), MNCN (Museo de Ciencias Naturales de Barcelona), MNCN (Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, Madrid), RSEHN (Real Sociedad Española de Historia Natural), UAH (Universidad de Alcalá de Henares), UCA (Universidad de Cádiz) y UMA (Universidad de Málaga) y URJC (Universidad Rey Juan Carlos).

Comité científico

- Raquel Aguilera Molina (IEO-Murcia, CSIC)
 Juan Arroyo Marín (US)
 Concepción Azorit Casas (UJAEN)
 José Carlos Báez Barrionuevo (IEO-Málaga, CSIC)
 Javier Benavente (UCA)
 Elena Bañares España (UMA)
 Rosario Calderón Fernández (RSEHN-UCM)
 Juan Antonio Camiñas (AHE)
 Rosa María Carrasco González (RSEHN)
 Francisco Carrasco Cantos (UMA)
 Santos Casado de Otaola (UAM)
 Eloy Castellanos Verdugo (U-HU)
 Jesús Ignacio Catalá Gorgues (UAH)
 Lucas Cervera (UCA)
 Yael Díaz Acha (RSEHN-MCNB)
 Juan José Durán Valsero (IGME, CSIC-AMC)
 Balbina Fernández (RSEHN-URJC)
 Lourdes Fernández Peralta (IEO-Málaga, CSIC)
 M^a Carmen Fernández-Puga (UCA)
 Luis Miguel Fernández-Salas (IEO-Cádiz, CSIC)
 Isabel Ferrera Ceada (IEO-Málaga, CSIC)
 Borja Figueirido Castillo (UMA)
 Carlos García (UCA)
 Anna García-Forner (RSEHN-UV)
 Salvador García Barcelona (IEO-Málaga, CSIC)
 M^a del Carmen García Martínez (IEO-Málaga, CSIC)
 Cristina García Ruiz (IEO-Málaga, CSIC)
 Miguel Gaju Ricart (UCO)
 José Ángel Gálvez Lorente (UCA)
 Esther Giménez Luque (UAL)
 Alberto Gomis Blanco (RSEHN-UAH)
 Miguel Gómez-Heras (RSEHN-UAM)
 Antonio González Bueno (UCM)
 Javier Gracia (UCA)
 Antonio Guerra Merchán (UMA)
 Noelia Hidalgo Triana (UMA)
 Carolina Johnstone (IEO-Málaga, CSIC)
 Carmen Lobo García (IEO-Santander, CSIC)
- M^a Victoria López-Acevedo Cornejo (RSEHN-UCM)
 Leoncio López-Ocón (CCHS, CSIC)
 Félix López Figueroa (UMA-IBYDA)
 Nieves López-González (IEO-Málaga, CSIC)
 Francisco Javier López Gordillo (UMA)
 N. Javier Mancera Rodríguez (UNAL-Colombia)
 M^a Eugenia Manjón-Cabeza Cloute (UMA)
 Carolina Martín Albaladejo (RSEHN-MNCN, CSIC)
 Enric Massutí (IEO-Baleares, CSIC)
 Antonio Medina (UCA)
 Jesús Mercado Carmona (IEO-Málaga, CSIC)
 Diego Moreno Lampreave (Junta de Andalucía)
 Francina Moya Ruiz (IEO-Málaga, CSIC)
 Jesús Olivero Anarte (UMA)
 Raimundo Outerelo Dominguez (RSEHN-UCM)
 Antonio Perejón Rincón (RSEHN)
 Jaime Pereña Ortiz (UMA)
 Juan Antonio Pérez Claros (UMA)
 Juan Pérez-Rubín Feigl (IEO-Málaga, CSIC)
 Lucas Pérez Llorens (UCA)
 Isabel Rábano Gutiérrez (RSEHN-IGME, CSIC)
 Teodoro Ramírez (IEO-Málaga, CSIC)
 Isabel Rey Fraile (RSEHN-MNCN, CSIC)
 Andreas Reul (UMA)
 Ana Rodrigo Sanz (RSEHN-IGME, CSIC)
 Sergio Rodríguez García (RSEHN-UCM)
 Camilo Saavedra Penas (IEO-Vigo, CSIC)
 Enrique Salvo Tierra (UMA)
 Paloma Sevilla (RSEHN-UCM)
 Alberto Tinaut (UGR)
 Benito Valdés Castrillón (US)
 José Luis Varela (UCA)
 Manuel Vargas Yañez (IEO-Málaga, CSIC)
 Juan Tomás Vázquez Garrido (IEO-Málaga, CSIC)
 Juan José Vergara (UCA)
 José Luis Viejo Montesinos (RSEHN-UAM)
 Lidia Yebra (IEO-Málaga, CSIC)

Siglas: AHE (Asociación Herpetológica Española), AMC (Academia Malagueña de Ciencias), CCHS (Centro de Ciencias Humanas y Sociales, CSIC), CSIC (Consejo Superior de Investigaciones Científicas), IBYDA (Instituto de Biotecnología y Desarrollo Azul, Málaga), IEO (Instituto Español de Oceanografía, CSIC), IGME (Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, CSIC), MCNB (Museo de Ciencias Naturales de Barcelona), MNCN (Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid), RSEHN (Real Sociedad Española de Historia Natural), UAM (Universidad Autónoma de Madrid), UCA (Universidad de Cádiz), UCM (Universidad Complutense, Madrid), UCO (Universidad de Córdoba), UGR (Universidad de Granada), UHU (Universidad de Huelva), UJAÉN (Universidad de Jaén), UMA (Universidad de Málaga), URJC (Universidad Rey Juan Carlos), UNAL (Universidad Nacional de Colombia, Medellín), US (Universidad de Sevilla) y UV (Universidad de Valencia).

Presentación

La Real Sociedad Española de Historia Natural (RSEHN) es la sociedad científica privada más antigua de España y cumplió 152 años de su constitución en marzo de este año 2023. Desde su fundación ha mantenido una incesante actividad científica y editora, que se ha materializado en una serie de publicaciones periódicas, entre las que destacan los *Anales* (1872–1902), y el *Boletín*, que viene publicándose ininterrumpidamente desde 1901. En total más de 100.000 páginas editadas. Esta gran actividad editorial centenaria le ha permitido intercambiar sus publicaciones con las principales instituciones naturalistas de todo el mundo y, consecuentemente, formar una de las más importantes, si no la más, biblioteca de ciencias naturales de todo el país. Entre sus miembros, cinco premios Nobel, los españoles Santiago Ramón y Cajal y Severo Ochoa de Albornoz y los extranjeros Thomas Hunt Morgan, Ivan Petrovich Paulov y Adolf Butenandt, estos tres últimos en la categoría de honorarios.

Entre las actividades que actualmente organiza, las bienales son desde su inicio en 1973 las que concitan una mayor atención de los socios y de muchos interesados por la fauna, flora y gea en todo el mundo. Son el foro de discusión y puesta al día de múltiples investigaciones, con comunicaciones orales, paneles, conferencias, mesas redondas y excursiones, que facilitan la convivencia y renuevan la vida de la Sociedad. Hasta el momento se han celebrado veinte ediciones en la España peninsular, dos en la insular y otras dos en el extranjero.

La sede de este año en Málaga culmina una terna de bienales por la costa del Mediterráneo hasta llegar a la “región del estrecho de Gibraltar” (Barcelona, Valencia y Málaga). Fue propuesta en la última bienal teniendo en cuenta la importante relación histórica de varios socios malagueños destacados con la RSEHN desde sus orígenes. En 2022 se cumplieron 120 años del fallecimiento de una de sus socias fundadoras decimonónicas: Amalia Heredia Livermore (1830–1902), propietaria del original Jardín Botánico Histórico ‘La Concepción’. Seguidamente otros socios de Málaga adquirieron gran notoriedad en la Real Sociedad y alcanzaron su presidencia, como el médico José Gómez Ocaña (1909) y el geólogo Domingo de Orueta en 1923 (el padre de éste fue el principal impulsor de la Sociedad Malagueña de Ciencias en 1872).

Esta XXV Bienal está organizada localmente por el Centro Oceanográfico de Málaga del Instituto Español de Oceanografía (IEO, CSIC), y la Universidad de Málaga (la Facultad de Ciencias, con el apoyo imprescindible de la Facultad de Derecho). Con el patrocinio del mencionado Jardín Histórico 'La Concepción' (Ayuntamiento de Málaga) y de la Academia Malagueña de Ciencias.

Elegimos nuestro tema central del congreso, y título del monográfico, por la gran importancia científica y transfronteriza de la mencionada "región del estrecho de Gibraltar", que comprende los 1.000 kilómetros de costas atlánticas-mediterráneas de Andalucía, y una extensión equivalente de Marruecos. En su núcleo el corredor marino que une a Europa y África: la *Reserva de la Biosfera Intercontinental del Mediterráneo*, de la UNESCO.


Para decidir las restantes áreas temáticas revisamos las de anteriores bienales, manteniendo muchas de ellas, e incorporando otras nuevas. En este libro incluimos los 138 resúmenes recibidos en los formatos de pósters (78) y presentaciones orales (60), reagrupados en las 8 amplias secciones que muestra el Índice.

Juan Pérez-Rubín Feigl

Balbina Fernández Astasio

Marta Onrubia Chinarro

Yael Díaz-Acha



***El estrecho de
Gibraltar: llave natural
entre dos mares y dos
continentes***

La movilidad humana en el Mediterráneo occidental a través de la historia, la arqueología y la genética

Rosario Calderón, Luis J. Sánchez-Martínez & Candela L. Hernández

*Departamento de Biodiversidad, Ecología y Evolución.
Facultad de Ciencias Biológicas.
Universidad Complutense de Madrid.
28040. Madrid, España*

Los movimientos migratorios a lo largo de la historia humana se han visto afectados fundamentalmente por la geografía y las condiciones ambientales. Esa movilidad ha sido muy diferente según las escalas espaciales y temporales que consideremos. Encontramos ejemplos durante el Pleistoceno donde los cambios climáticos y otros factores asociados tuvieron un importante impacto sobre la estructuración geográfica de los homínidos, favoreciendo el aislamiento e influenciando los patrones e intensidad de esa movilidad, especialmente relevante a partir de la emergencia y dispersión del *Homo sapiens*. Los últimos miles de años están repletos de acontecimientos que tuvieron lugar en el extremo más occidental del Mediterráneo como fueron la expansión Neolítica y el desarrollo de la agricultura, el Imperio Romano y otros más recientes como la conquista musulmana de la Península Ibérica. La comprensión de esos acontecimientos y su impacto entre las poblaciones humanas vecinas del noroeste de África e Iberia, pueden inferirse desde la historia, la arqueología y las evidencias genéticas, capaces estas de captar señales de historias demográficas y de mezclas poblacionales.

Formando parte del extremo occidental de la cuenca mediterránea, se encuentra el estrecho de Gibraltar, que representa el punto de comunicación más próximo (12 km) que une África (Marruecos) y Europa (Península Ibérica). La cercanía entre sus líneas costeras sur y norte ha favorecido significativamente los flujos migratorios desde el Holoceno temprano (Mesolítico) (10.700 cal BP) hasta la actualidad. La realidad prehistórica conformada por un abundante registro de yacimientos en el sur de Iberia y el noroeste de África, son testimonio de compartidas industrias líticas y óseas, así como de modelos de asentamientos y de modos de subsistencia. A ellos se unen un alto número de investigaciones realizadas en el Mediterráneo occidental, centradas especialmente, en desvelar la diversidad genética de sus poblaciones actuales y sus dinámicas demográficas. La combinación de esas fuentes de información ha puesto de manifiesto la importancia de

las distancias geográficas en la movilidad humana y de sus efectos socio-culturales y biológicos. El objetivo de este trabajo es mostrar algunos de los datos y resultados publicados más destacados en estas últimas décadas, los cuales demuestran los intensos y frecuentes contactos poblacionales habidos entre las regiones vecinas del sur de la Península Ibérica y las atlánticas norteafricanas a lo largo de la historia reciente.



Notas

A series of ten horizontal dashed lines, intended for taking notes.

La presencia de grandes reproductores de atún rojo en el golfo de Vizcaya y su relación con la captura en las almadrabas del área del estrecho de Gibraltar

José Luis Cort Basilio

Instituto Español de Oceanografía (R)
jose.cort@yahoo.es

La pesquería del atún rojo, *Thunnus thynnus* (L.), del golfo de Vizcaya se lleva a cabo con caña y cebo vivo entre los meses de junio y octubre y está fundamentalmente formada por ejemplares juveniles (entre 4–40 kg). La captura accidental de grandes reproductores en esta zona, de casi 500 kg, fuera de esas fechas, fue siempre motivo de interés general. En el presente, durante los meses de otoño e invierno, la presencia y captura de estos grandes reproductores se ha convertido en algo mucho más habitual debido a que la biomasa del stock reproductor es mucho mayor que en décadas pasadas como consecuencia de la implementación del Plan de Recuperación Plurianual (PRPA) adoptado en 2006 por la Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico (CIAT o ICCAT en sus siglas inglesas) y que se dio por terminado en 2018.

Basado en recientes publicaciones, se describen las distintas fases por las que han pasado las pesquerías de atún rojo del Atlántico oriental y mar Mediterráneo. En primer lugar, se relaciona la sobrepesca de juveniles que tuvo lugar en el golfo de Vizcaya y Marruecos atlántico, entre 1950 y 2008, con el declive de las capturas de los grandes reproductores en las almadrabas del área del estrecho de Gibraltar desde principios de los años 1960 hasta fechas recientes. Estos resultados han sido corroborados en el último análisis de la población llevado a cabo por el comité científico (SCRS) de la ICCAT. A continuación, se describe el hecho que condujo a la adopción del citado plan PRPA para la recuperación de la especie: la continuada sobrepesca del stock del atún rojo en el mar Mediterráneo, coincidiendo con el comienzo y desarrollo de la pesca con red de cerco para el engorde en granjas desde finales de los años 1990.

Las políticas de conservación adoptadas a partir del PRPA, fundamentalmente los Totales Admisibles de Capturas (TACs) y cuotas, con la limitación del peso mínimo en los individuos en la captura (30 kg), han tenido un positivo efecto inmediato sobre el stock reproductor. Se han recuperado las pesquerías de atunes reproductores, como las almadrabas del área del

Estrecho y las pesquerías del norte de Europa (colapsada desde los años 1980). Otro indicador de la reconstrucción de la biomasa del stock reproductor ha sido la presencia y capturas de grandes ejemplares, fuera de la temporada de pesca en el golfo de Vizcaya, llevadas a cabo por la flota artesanal de Saint Jean de Luz (Francia) en los últimos años.

A partir de un muestreo biológico de ejemplares de gran tamaño en el puerto de Pasajes en marzo de 2023 se ha obtenido un valor medio del factor de condición ($K = 1,71 \pm 0,16$) que induce a pensar, por la delgadez de los peces, que podrían provenir de lugares muy lejanos. El mercado electrónico realizado en años anteriores en aguas de Noruega nos muestra como algunos de los grandes reproductores marcados han entrado en el golfo de Vizcaya durante los meses de otoño e invierno.

El nuevo proyecto para el engorde de atún rojo reproductor en el golfo de Vizcaya podría contribuir considerablemente a la conservación de la especie.



Notas

Descripción de las comunidades de peces litorales del estrecho de Gibraltar

Amalia Cuadros Casado¹, Manuel María González Duarte¹, Luis Silva Caparro¹, Alejandro Martín²; Pablo Marina²; José Antonio Caballero² & Javier Urra²

¹Centro Oceanográfico de Cádiz (IEO, CSIC),
Muelle de Levante, Puerto Pesquero S/N, 11006 Cádiz, España.
amalia.cuadros@ieo.csic.es, manuel.gonzalez@ieo.csic.es, luis.silva@ieo.csic.es

²Centro Oceanográfico de Málaga (IEO, CSIC),
Puerto Pesquero S/N, 29640 Fuengirola (Málaga), España.
alejandro.martin@ieo.csic.es, pablo.marina@ieo.csic.es,
jantonio.caballero@ieo.csic.es, javier.urrea@ieo.csic.es

Las comunidades de peces litorales de aguas poco profundas (~10-15 metros) del estrecho de Gibraltar han sido objeto de poca atención debido a las dificultades logísticas que presenta esta área, donde las corrientes y mareas dificultan su estudio, y la mayoría de datos se obtiene principalmente mediante estudios de evaluación pesquera. Sin embargo, este conocimiento resulta crucial para la evaluación del estado de conservación de dichas poblaciones, muchas de ellas de interés comercial o recreativo y todas importantes para el buen mantenimiento de los ecosistemas. En este trabajo se realizaron muestreos durante la época estival (2021 y 2022) mediante buceos con escafandra autónoma, a lo largo de las costas del este de Cádiz. Se realizaron unos 126 censos de peces en 11 estaciones de muestreo donde se censaron 1) especies consideradas móviles mediante transectos de 50×5 m, y 2) especies crípticas en transectos de 50×1 m.

Las especies dominantes nectónicas fueron los espáridos (*Boops boops* y *Oblada melanurus*), y los pomacéntridos (*Chromis chromis*). En la franja necto-bentónica dominaron especies de interés comercial incluyendo espáridos, especialmente las mojarras (*Diplodus vulgaris*) y haemúlidos como borriquetes (*Plectorhinchus mediterraneus*) y jancos (*Parapristipoma octolineatum*). También dominaron en esta franja lábridos de pequeño tamaño asociados a vegetación. En cuanto a las especies crípticas, con una fuerte asociación al bentos y de desplazamientos reducidos, destacaron las morenas, los escorpénidos y especies de las familias gobiidae, bleniidae y trypterigiidae. En relación a la variabilidad espacial, se observó que los puntos de muestreo de los extremos norte y sur -a excepción de Barbate con el área de reserva del P.N. de La Breña- mostraron

los valores más bajos de abundancia y biomasa totales, mientras que los puntos intermedios del área de estudio presentaron los valores más altos. El mayor número de especies promedio fue observado en puntos intermedios, y el menor valor al norte, en Peginas. Esta menor diversidad, densidad y biomasa encontrada en ciertas zonas puede estar relacionada con condiciones desfavorables para la fauna íctica como elevada turbidez (zona norte) o la modificación del hábitat debido a la presencia del alga invasora *Rugulopterix okamurae*. También puede haber un efecto de la pesca en dichas zonas. La influencia de estos factores debería ser objeto de mayor esfuerzo de estudio por parte de la comunidad científica.



Notas

Las praderas de fanerógamas marinas al este del estrecho de Gibraltar. ¿Qué información nos aporta la zooarqueología?

David Gestoso Morote¹ & M. Carmen Lozano-Francisco²

¹ Astarté Estudio de Arqueología S.L.L.

Málaga, España.

info@astartearqueo.com

² Facultad de Ciencias. Universidad de Málaga.

Málaga, España.

mclozano@uma.es

En el área de influencia de la ciudad romana de Carteia (San Roque, Cádiz) aparecen restos de opus signinum de época romana, formados por una mezcla impermeable de cal, arena y fragmentos de cerámica que proporcionan una datación entre los siglos I a.C. al I d.C. Además, se ha detectado una pileta de más de 64 m², de planta cuadrada y 8 m de lado, con suelo y recubrimiento de las paredes de opus signinum de gran calidad. Los restos hallados dentro de la piscina se corresponden con 211 conchas de ostras (*Ostrea edulis* Linnaeus, 1758), 4 caracolas (*Charonia lampas* (Linnaeus, 1758) y 1 fragmento de nacra (*Pinna* sp.) (López y Gestoso, 2019).

La presencia entre la fauna rescatada, del ejemplar del género *Pinna* sp., sugiere que podrían haber existido praderas de angiospermas marinas bien desarrolladas en la bahía de Algeciras. En este sentido Bull et al. (2010) indicaron que actividades antropogénicas como el dragado y la urbanización pudieron ser la causa final de la desaparición de la pradera de *Posidonia oceanica* (L.) Delile conocida más occidental. Si bien debido a la escasez de citas de esta especie en la zona, la existencia de estas praderas había sido puesta en duda, y este trabajo ha pasado desapercibido. La presencia de *Pinna* sp. en este yacimiento, y las recientes citas de *Posidonia* sp. en Cala Sardina (Azcárate et al., 2023) (límite este de Cádiz con la provincia de Málaga) sugieren que las praderas de angiospermas marinas en esta zona han sido más abundantes e importantes de lo que actualmente se recoge en la literatura científica.

Considerando la estrecha relación entre las especies de nacras (especialmente *Pinna nobilis*, Linnaeus, 1758) y las praderas de angiospermas marinas, la presencia de estos bivalvos en otros yacimientos contemporá-

neos podría dar pistas sobre la distribución de estos ecosistemas en el pasado y su composición en momentos temporales concretos (Lozano-Francisco, 2022). Las praderas marinas poseen un importante valor ecológico por lo que en la actualidad existen proyectos de recuperación y reintroducción, para los cuales conocer la distribución pasada de estas especies es fundamental. Proyectos como el europeo CLIMAREST- Coastal Climate Resilience and Marine Restoration Tools for the Arctic Atlantic basin, en el que están participando las universidades de Málaga, Vigo y Alicante.

REFERENCIAS

AZCÁRATE-GARCÍA, T., BECA-CARRETERO P., BRUN F.G. (2023). Plant and meadow structure characterization of *Posidonia oceanica* in its westernmost distribution range. *Diversity* 15(1):101-110.

BULL, J. C., KENYON, E. J., EDMUNDS, D., COOK, K. J. (2010). Recent loss of Gibraltar seagrasses. *Botanica Marina* 53: 89–91.

LÓPEZ, J. I., GESTOSO, D. (2019). Memoria del CMT en las obras de Aprovechamiento del Vapor en las instalaciones de CEPSA Química Guadarranque en San Roque (Cádiz). Fase II. Informe técnico.

LOZANO-FRANCISCO, M. C. (2022). La fauna de la ciudad romana de Suel (Fuengirola, Málaga). Informe técnico.



Notas

El estudio de la consanguinidad humana desde una perspectiva genómica. Autozigosis y selección natural a través del estrecho de Gibraltar

**Candela L. Hernández, Luis J. Sánchez-Martínez,
Francisco Ceballos & Rosario Calderón**

*Departamento de Biodiversidad, Ecología y Evolución.
Facultad de Ciencias Biológicas.
Universidad Complutense de Madrid, 28040 Madrid, España.
clhernan@ucm.es*

La consanguinidad ha sido un comportamiento común en las poblaciones humanas y las consecuencias biomédicas pueden ser relevantes para los descendientes de esas parejas emparentadas. Habitualmente, el estudio del fenómeno consanguíneo -con fuertes interacciones culturales- se ha venido efectuando a través de los registros históricos eclesiásticos y, también, desde los correspondientes civiles, permitiendo la reconstrucción de árboles familiares. Ambas fuentes de información permiten detectar el tipo (o tipos) de relaciones de parentesco que alberga un pedigree así como valorar los riesgos biológicos asociados. Estas metodologías tradicionales se están complementando en los últimos años con otros nuevos y más refinados procedimientos basados en análisis genómicos masivos. El uso de esas nuevas tecnologías, permite rastrear miles y/o millones de marcadores (SNPs) que recorren el genoma humano, lo que permite definir regiones homocigotas (autozigotas) conocidas como Runs of Homocigosity (ROH). Los ROH reflejarían una consanguinidad registrada en el pasado remoto o más reciente. Asimismo, esos segmentos de ADN pueden ser preferentemente localizados en determinadas regiones cromosómicas conocidas como islas ROH. La detección e inspección del contenido génico de las mismas proporciona datos particularmente interesantes que pueden representar señales de selección natural positiva como consecuencia del fenómeno del desequilibrio de ligamiento.

En el presente trabajo se analiza, por vez primera, la presencia de islas ROH en genomas de poblaciones humanas asentadas a ambos lados del Estrecho de Gibraltar. Las poblaciones estudiadas han revelado visibles trazas de flujo génico recíproco con diferentes profundidades temporales. Los datos genómicos obtenidos y referidos a segmentos ROH proceden de 139 individuos (105 procedentes del Sur de la Península Ibérica -Andalucía

y Portugal- y 34 de población bereber de Marruecos). Los resultados muestran un mayor número y un mayor tamaño de islas ROH entre la población nativa de Marruecos respecto a lo observado en las poblaciones ibéricas. Tal escenario reflejaría un mayor peso de la consanguinidad entre la población vecina magrebí. Curiosamente, se han encontrado varias islas ROH concentradas en los cromosomas 1, 9 y 16 y este resultado es compartido en todas las subpoblaciones mediterráneas occidentales analizadas. La aparición de islas ROH simultáneamente y con topologías cromosómicas muy similares en las muestras poblacionales con orígenes familiares en ambos lados del Estrecho, puede ser interpretada en términos selectivos y, no solo en relación al mantenimiento de funciones biológicas, sino también respecto a potenciales historias evolutivas compartidas.



Notas

Spatial distribution and potential impact of free drifted thalli of the invasive algae *Rugulopteryx okamurae* in circalittoral and bathyal habitats of the Strait of Gibraltar and Alboran Sea

Ana Mena-Torres¹, Marina Gallardo-Núñez¹, Javier Valenzuela^{1,3}, Emilio González-García¹, Alejandro Martín-Arjona¹, Cristina García-Ruiz¹, Marga García², Juan Tomás Vázquez¹ & José L. Rueda¹

¹ Centro Oceanográfico de Málaga, Instituto Español de Oceanografía - CSIC, Puerto Pesquero s/n 29640 Fuengirola (Málaga), Spain

² Centro Oceanográfico de Cádiz, Instituto Español de Oceanografía - CSIC, Puerto Pesquero, Muelle de Levante, s/n, 11006 Cádiz

³ Universidad de Santiago de Compostela, Praza do Obradoiro, 0, 15705 Santiago de Compostela, A Coruña

The arrival of a new invasive macroalgae, *Rugulopteryx okamurae* (E.Y. Dawson), in the Strait of Gibraltar (SoG) in 2015 marked an unprecedented milestone in North African and, later on, in European marine ecosystems. This brown macroalgae is colonizing vast infralittoral areas and modifying significantly the shallow-water habitats and associated communities. In recent multidisciplinary expeditions, a high amount of free drifted thalli of this invasive macroalgae has been detected in different circalittoral and bathyal habitats of the northern Strait of Gibraltar and Alboran Sea.

The present study combines data of this macroalgae along different circalittoral and bathyal areas of the northern Strait of Gibraltar and Alboran Sea obtained with the use of a Remotely Operated Vehicle (ROV) and a bottom otter trawl during CIRCAESAL 0721 and MEDITS expeditions. Coverage percentage of *R. okamurae* and its interaction with circalittoral and bathyal benthic organisms (e.g. not covering, covering the basal part of the organism, covering 1/3 of the organism, etc.) was also annotated from photoframes taken in locations with different coverage percentages of *R. okamurae*.

Drifted thalli of this macroalgae were mainly detected in the western part of the northern Alboran Sea, close to the Strait of Gibraltar, between 50 to ca. 450 m depth. Some benthic organisms did not display a strong interaction with *R. okamurae* (based on coverage), being mostly free of drifted thalli (e.g. encrusting sponges, hydrozoans, etc.). Nevertheless, other benthic

organisms, mainly those sessile colonial large ones with a complex three-dimensional morphology (e.g. gorgonians, colonial scleractinians), displayed sometimes a high amount of *R. okamuræ* thalli entangled in the different branches of their colonies. The drifted *R. okamuræ* thalli entangled in these colonial suspension feeding organisms may hinder their feeding capability in the long term. Therefore, it is expected that the health status of some habitat-forming organisms with complex three-dimensional morphology may decrease, resulting in habitat deterioration in the near future.



Notas

Caracterización de la complejidad del plancton en el estrecho de Gibraltar mediante secuenciación masiva de ADN

**Jesús M. Mercado, Isabel Ferrera,
Francisco Gómez-Jakobsen & Lidia Yebra¹**

*Centro Oceanográfico de Málaga (IEO, CSIC),
Fuengirola, España*

¹lidia.yebra@ieo.csic.es

El estrecho de Gibraltar conforma un marco geográfico único que condiciona la hidrografía y las comunidades biológicas en las aguas adyacentes del mar de Alborán. Para investigar la influencia del Estrecho en la biodiversidad del plancton marino, se obtuvieron diversas muestras de pico- y microplancton en distintas estaciones en la mitad norte del mar de Alborán, abarcando un gradiente longitudinal oeste-este, desde el estrecho de Gibraltar hacia el frente Oran-Almería. El ADN de dichas muestras de plancton se extrajo y se realizó una secuenciación masiva de la región V9 del gen ARN ribosomal 18S. El análisis de las secuencias obtenidas permitió identificar 9,600 unidades taxonómicas operacionales (UTOs) de protistas, al menos hasta el nivel de clase. Los UTOs se distribuyeron en cuatro supergrupos (Excavata, SAR, Unikonta y Archaeplastida) y 63 linajes eucariotas. El grupo con mayor biodiversidad fueron los dinoflagelados, seguidos de sindiniales (17% de los UTOs) y diatomeas (4.5%). Observamos una alta biodiversidad de organismos de vida no-libre (parásitos sindiniales) así como de organismos heterótrofos con diversos modos tróficos, incluyendo ciliados, flagelados pequeños y hongos (saprófitos), evidenciando una variedad relativamente alta de grupos funcionales en las comunidades estudiadas. La abundancia relativa de algunos grupos varió en función de la distancia al estrecho de Gibraltar, siguiendo un gradiente oeste-este. En concreto, la contribución relativa de organismos autótrofos (diatomeas, crisofíceas y haptofitas) y heterótrofos (ciliados y radiolarios) disminuyó hacia el este. Sin embargo, la abundancia relativa de dinoflagelados incrementó siguiendo este gradiente oeste-este. La aplicación de herramientas moleculares, como la secuenciación masiva de ADN, ha permitido a la caracterizar la composición de las comunidades planctónicas en el este del estrecho de Gibraltar y constatar sus diferencias con el resto de comunidades encontradas en aguas más orientales del mar de Alborán.



Notas

A series of ten horizontal dashed lines extending across the page, providing a template for handwritten notes.

La protección del medio ambiente marino en el estrecho de Gibraltar. Un reto que va más allá de los Estados ribereños

**Rabía M'Rabet Tamsamani, Carlos Soria Rodriguez
& Lorena Caller Tramullas**

*Área de Derecho Internacional y Relaciones internacionales,
Universidad de Jaén, España.
rmrabet@ujaen.es*

El estrecho de Gibraltar y sus costas españolas y marroquíes tienen un gran interés científico multidisciplinar, que se ha ido intensificando desde finales del siglo XIX hasta nuestros días.

Su importancia geoestratégica también es de gran importancia. A nivel científico recordemos la gran cantidad de investigaciones desarrolladas conjuntamente entre España y Marruecos desde que en 1925 se impulsara el proyecto español de construcción de un túnel submarino intercontinental. Y precisamente el estrecho de Gibraltar fue el enclave geográfico que inspiró, durante los nueve años que duraron las negociaciones de la tercera convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CNUDM), resultando el establecimiento de un nuevo régimen de paso para la navegación internacional, junto a la ampliación de la anchura del Mar territorial a doce millas náuticas.

Por ello, la protección del medio ambiente marino del estrecho de Gibraltar está regida por el derecho internacional y ambos países ribereños han visto reducida o controlada su soberanía sobre su respectivo mar territorial en el área. Situación preocupante pues este Estrecho es la ruta marítima más transitada del mundo, con más del 10% del tráfico internacional, por lo que su situación medioambiental y la de su fauna que vive en sus aguas estén altamente expuestas a los diferentes tipos de contaminación que afectan a los seres vivos (ruido submarino, vertidos de los buques, basuras, eutrofización, etc).

En este trabajo expondremos un modelo de “vigilancia medioambiental y pesquera” que podría implementarse eficazmente en ambas orillas del Estrecho: el proyecto Estrategias Marinas de España (EsMarEs) que se aplica en las costas europeas de la demarcación marina “Estrecho y Alborán”

e incluye 11 descriptores del buen estado ambiental, con 5 de ellos relativos a los distintos tipos de contaminación: ruido submarino, basuras marinas, contaminantes en los productos de la pesca, contaminantes y sus efectos, alteraciones de las condiciones hidrográficas y eutrofización.

En lo que concierne la orilla sur, se presentará el programa nacional marroquí de vigilancia de la biodiversidad marina mediterránea que, al igual que EsMarEs, utiliza los mismos descriptores del buen estado ambiental. Para su aplicación, cuenta con marco legislativo y reglamentario en su contexto internacional y nacional.



Notas

The bridge between Europe and Africa as determinant of the diversification processes of the Iberian-Maghrebian fauna of amphibians and reptiles

Alberto Piris Martín^{1,2}, Philippe Géniez³, David Donaire⁴, Juan Manuel Pleguezuelos⁵, Stephen D. Busack⁶, Salvador Carranza⁷, D. James Harris⁸, Miguel Vences⁹, José Antonio Mateo¹⁰, Pierre André-Crochet¹¹, Menad Beddek^{11,12}, Santiago Castroviejo-Fisher¹, Carles Vilà² & Juan Francisco Beltrán¹

¹*Department of Zoology, University of Seville, Seville, Spain
alberto25piris@gmail.com, apiris@us.es, beltran@us.es*

²*Doñana Biological Station (EBD-CSIC), Seville, Spain*

³*CEFE, EPHE-PSL University, Univ Montpellier, CNRS, IRD, Biogéographie et Ecologie des Vertébrés, Montpellier, France*

⁴*Calle Mar Egeo 7, Jerez de la Frontera, Cadiz, Spain*

⁵*Department of Zoology, Faculty of Sciences, University of Granada, Granada, Spain*

⁶*Research and Collections, North Carolina Museum of Natural Sciences, Raleigh, North Carolina, USA*

⁷*Institute of Evolutionary Biology (CSIC-Universitat Pompeu Fabra), Passeig Marítim de la Barceloneta, Barcelona, Spain*

⁸*CIBIO - Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, Campus de Vairão da Universidade do Porto, Vairão, Portugal*

⁹*Zoologisches Institut, Technische Universität Braunschweig, Braunschweig, Germany*

¹⁰*Black Market. Cl. Paraires, 23. 07001 Palma de Mallorca, Spain*

¹¹*CEFE, CNRS, Univ Montpellier, EPHE, IRD, Montpellier, France*

¹²*Naturalia Environnement, Site Agroparc, Avignon, France*

The Strait of Gibraltar has played a crucial role both as a geographical barrier and a bridge between the Iberian Peninsula and North Africa since its formation, approximately 5-6 million years ago. The complex paleogeographic, environmental, ecological and cultural history of this region has been determinant in the current distribution, and high diversity of its biota. In this context, amphibians and reptiles are very interesting groups for the study of evolutionary diversification and dispersal patterns in relation to changes in the environment in which they live. Moreover, on a comparative approach, amphibians and reptiles are of interest due to their differences in physiology, ecology and dispersal capacity.

To evaluate the dispersal patterns and processes involved in the origin and diversification of amphibians and reptiles in this area of the Mediterranean, DNA extractions were obtained from some 200 samples, corresponding to six

selected species of amphibians and six species of reptiles, some of which are vicariant or sister species on both sides of the Strait (e.g. *Pelobates cultripipes* and *P. varaldii*), while others represent populations of the same species on both sides (e.g. *Natrix maura*). Subsequently, genomic analyses using UCEs (Ultra Conserved Elements, highly conserved regions along the genomes) were sequenced, obtaining between 2000-4000 markers for each sample.

The phylogenetic analyses in progress reveal a variety of phylogeographical patterns, with clear separations between the Iberian and African populations, or indications of more recent colonization in some other cases. Particularly interesting are some species such as *Podarcis vaucheri* and *Timon lepidus/T. nevadensis*, which could have experienced multiple colonization events and hybridization processes throughout their evolutionary history, respectively.

These results provide relevant information on the history and evolutionary dynamics of amphibians and reptiles in the western Mediterranean region, improving our understanding of the processes that have given rise to their diversity and distribution in this area. In addition, they allow comparison with key geological events, such as the formation of the Strait of Gibraltar, the Alboran volcanic arc or the drying of the Mediterranean Sea, among others. Future analyses will try to identify the existence of gene flow or hybridizations between multiple populations of different species, as well as try to infer demographic aspects from the last few hundred to several thousand years.

This project has been funded by the Junta de Andalucía, through the Programa Operativo FEDER de Andalucía 2014-2020 (Reference: US-1380975).



Notas

On the origin of Iberian populations of the common chameleon (*Chamaeleo chamaeleon*)

**Alberto Piris Martín^{1,2}, David Donaire³, Andreas Schmitz⁴,
Juan Pablo González de la Vega⁵, Santiago Castroviejo-Fisher¹,
Carles Vilà² & Juan Francisco Beltrán¹**

¹Department of Zoology, University of Seville, Seville, Spain
alberto25piris@gmail.com, apiris@us.es, beltran@us.es

²Doñana Biological Station (EBD-CSIC), Seville, Spain

³Calle Mar Egeo 7, Jerez de la Frontera, Cadiz, Spain

⁴Natural History Museum of Geneva, Route de Malagnou 1,
C.P. 6434, 1211 Geneva 6, Switzerland

⁵Calle Cruz 8, 21006 Huelva, Spain

The common chameleon (*Chamaeleo chamaeleon*) is a lizard widely distributed in the Mediterranean basin and some parts of Arabia. Its presence in some countries of these regions is due to ancient and recent introductions, which have resulted in breeding populations and its current distribution.

In the Iberian Peninsula, *C. chamaeleon* is mainly found in the south, distributed by eight Spanish and one Portuguese provinces. Previous studies suggest that these populations originated from at least two introduction events from North Africa, with two main clades observed in Iberia: one on the Mediterranean region and another on the Atlantic side of the Strait of Gibraltar. These clades appear respectively linked to Mediterranean and Atlantic Moroccan populations.

To investigate the Iberian introductions and determine the origin of more recent populations, DNA from samples of over 50 chameleons collected throughout the Mediterranean basin was extracted, and the mitochondrial genes 12S and 16S were sequenced using Sanger sequencing. The aim was to obtain a phylogeny of the four recognized subspecies, study their intra-specific relationships, and provide a better framework to study the phylogeography of the Iberian and Moroccan populations. Recent publications on chameleon introductions in Italy are of great help, to complement our data and provide a much broader view to this study.

Preliminary analyses show the relationships among the four subspecies, and raise some intriguing questions on the distribution or the

taxonomy of some of the subspecies. Regarding Iberian and Moroccan populations, the results confirm the presence of the two main clades in the Iberian Peninsula, previously mentioned, supporting the hypotheses of past introductions from the Mediterranean and Atlantic Moroccan populations. Within the Iberian populations, recent human-mediated expansions are also observed. On the Moroccan coast, the observed results could indicate a different approach for explaining the ancient introductions that led to some of the Iberian populations.

Our findings provide a general phylogeny of the common chameleon and support multiple introduction events between Iberian and African populations. Genetic evidence highlights the influence of Moroccan populations in the formation of the Iberian haplotypes, and more recent translocations between some of these populations. These results have significant implications for understanding the evolutionary history, genetic diversity, and conservation of the species and its subspecies.

This work was funded in part by the researcher Andreas Schmitzh (Natural History Museum of Geneva) and by the Junta de Andalucía through the Programa Operativo FEDER de Andalucía 2014-2020 (Reference: US-1380975).



Notas

Estrecho de Gibraltar: una excursión del XIV Congreso Geológico Internacional de 1926

Isabel Rábano

*CN Instituto Geológico y Minero de España, CSIC,
Ríos Rosas 23, 28003 Madrid, España.
i.rabano@igme.es*

El XIV Congreso Geológico Internacional, celebrado en Madrid entre los meses de mayo y junio de 1926, organizado por el Instituto Geológico de España (IGE; Instituto Geológico y Minero de España desde 1927), con 1.123 participantes, fue el más concurrido de todos los que se habían organizado hasta entonces. Además de las sesiones científicas, se diseñaron 15 excursiones geológicas por el territorio peninsular, insular y el Protectorado español de Marruecos.

La excursión “A-1: Estrecho de Gibraltar”, desarrollada entre el 11 y el 20 de mayo, tuvo como objetivo que los participantes tuvieran conocimiento “de la constitución geológica de los terrenos que forman las dos partes del Estrecho”, así como “mostrarles en España una buena parte de las provincias andaluzas, visitando Sevilla y en Marruecos [...]: Tetuán” (*Boletín del Instituto Geológico de España*, t. 7, 3ª Ser., 1926: 262). En ella tomaron parte 41 científicos de Canadá, EE.UU., Alemania, Francia, Austria, Inglaterra, Países Bajos, Dinamarca, Noruega, Polonia, la antigua Checoslovaquia, Rumanía, y España, algunos de ellos acompañados por sus esposas.

Los expedicionarios partieron de Madrid en tren el 10 de mayo por la noche, para llegar a Jerez a la mañana siguiente. Ese día lo destinaron a visitar las bodegas de Pedro Domecq y a realizar un itinerario geológico hasta Sancti Pectri, guiados por Juan Gavala, del IGE, gran experto en la geología gaditana. El 12 de mayo continuaron los recorridos geológicos por el Trías y el Paleógeno gaditano, entre Jerez y Algeciras, desde donde el 13 embarcaron hacia Ceuta. Entre ese día y el 20 de mayo realizaron varios recorridos por el Protectorado español de Marruecos conducidos por Agustín Marín, Javier Milans del Bosch, Alfonso del Valle y Pedro Fernández Iruegas, ingenieros también del IGE, con gran experiencia en la geología y minería del norte de África. Visitaron el monte Hacho y las canteras de Benzú, en los alrededores de Ceuta, y llegaron hasta la Sierra de Anyera, ascendieron

al pico Gorgues, al sur de Tetuán y después cruzaron el valle del río Martín. Tras embarcar en Ceuta, navegaron hasta Melilla y conocieron el cabo de Tres Forcas, donde recogieron fósiles miocenos, y al amanecer del 18 de mayo ascendieron al monte Gurugú, tras lo cual visitaron las célebres minas de hierro de Uixan, explotadas por la Compañía Española de Minas del Rif, y las de la Sociedad Setolazar. Durante el viaje de regreso a Madrid, además de los recorridos con interés geológico o minero, tuvieron ocasión de hacer turismo en Tetuán, así como en Málaga y Sevilla.

[Proyecto PID2021-123323NB-I00 / AEI/10.13039/ 501100011033/ FEDER, UE].



Notas

Ángel Cabrera en el Estrecho

Isabel Rey¹ & Alberto Gomis²

¹ Museo Nacional de Ciencias Naturales

² Universidad de Alcalá

Ángel Cabrera Latorre (Madrid, 1879 - La Plata, Argentina, 1960) fue un extraordinario zoólogo y, sin duda, el más importante mastozoólogo de habla hispana de su época. Combinó, como pocos, el trabajo en el campo y en el laboratorio, si bien, la orientación de ambos tuvo dos etapas: la que proyectó desde Madrid, fundamentalmente bajo el amparo del Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN) y de la Real Sociedad Española de Historia Natural (RSEHN), y la que desplegó desde el Museo de la Plata, luego de su contratación por el establecimiento argentino en 1925.

Durante la primera etapa recorrió toda la península, realizó cuatro viajes a la zona de Protectorado marroquí y estuvo comisionado por el MNCN en la ballenera establecida en la ensenada de Getares (Algeciras) durante la segunda quincena del mes de mayo de 1924, entre otros destinos.

Para este trabajo hemos tenido en cuenta que el estrecho de Gibraltar es más amplio que los límites que pueden señalarse desde un punto de vista oceánico y de mares (OHI, 1953). Se considera que se trata de una encrucijada natural con influencia atlántica formada por grandes ejes (las montañas, el agua, los pinsapares y la cultura andalusí) complementarios entre sus secciones norte-sur (Fernando Molina, Águeda Villa, Mostafa Lamrani Intercontinental del Mediterráneo, <http://rerb.oapn.es/red-espanola-de-reservas-de-la-biosfera/reservas-de-la-biosfera-espanolas/mapa/intercontinental-del-mediterraneo/fichaos>). Por ello nos fijamos en estos lugares del Estrecho resaltando aquellos en los que laboró Cabrera y cuyos resultados dio a conocer en diferentes publicaciones.

En esta comunicación analizaremos, por un lado, sus más notables publicaciones en las que es posible obtener información fidedigna sobre su actuación en el Estrecho. Entre ellas: *Los grandes cetáceos del Estrecho de Gibraltar: su pesca y explotación* (Trabajos del MNCN, nº 52, 1925); “Una musarafia nueva de Marruecos” (1913); *Yebala y el bajo Lucus* (RSEHN, 1914), “Los Murinae de Marruecos” (1921); “Sobre los conejos de Marruecos” (1923); *Magreb El Aksa. Recuerdos de cuatro viajes por Yebala y por*

el Rif (Voluntad, 1924) y “Los mamíferos de Marruecos” (1932). Incluyendo también su estancia en la isla Perejil junto con Lynes Hubert en 1924.

Por otro, daremos cuenta de los casi cincuenta especímenes que, pese al más del siglo transcurrido, se conservan hoy en día en la Colección de Mamíferos del MNCN, incluyendo el esqueleto completo de un rorcual común (*Balaenoptera physalus*).



Notas

Caracterización y distribución de comunidades bentónicas en cañones submarinos del estrecho de Gibraltar

Javier Valenzuela^{1,2}, **Emilio González-García**², **Ana Mena-Torres**²,
Marina Gallardo-Núñez², **Elena Moya-Urbano**²,
Alejandro Martín-Arjona², **Miriam Sayago-Gil**³,
Luis M. Fernández-Salas³, **Juan T. Vázquez**² & **José L. Rueda**²

*Facultade de Ciencias, Universidade de Santiago de Compostela,
Santiago de Compostela, España*

*². Centro Oceanográfico de Málaga,
Instituto Español de Oceanografía – CSIC*

*³. Centro Oceanográfico de Cádiz,
Instituto Español de Oceanografía – CSIC*

El estrecho de Gibraltar, ubicado entre el mar Mediterráneo y el océano Atlántico, destaca por su singularidad oceanográfica, su complejidad geomorfológica y excepcional biodiversidad. Las comunidades bentónicas de hábitats infralitorales del Estrecho han sido ampliamente estudiadas en el marco de varios proyectos por diferentes instituciones (ej. universidades de Sevilla y Málaga, Junta de Andalucía, etc.). Sin embargo, hay muy pocos estudios sobre aquellas comunidades presentes en fondos circalitorales y batiales de esta zona de confluencia biológica. Los objetivos de esta investigación incluyen la caracterización y distribución de las comunidades bentónicas presentes en los cañones submarinos del estrecho de Gibraltar mediante el procesado de imágenes submarinas adquiridas con el ROV (Vehículo Operado Remotamente) LIROPUS 2000, en el cual se acopló un dispositivo de georreferenciación submarina (HiPAP) y un CTD. Con esta tecnología se pueden tomar imágenes de alta calidad y realizar un monitoreo en el tiempo de los hábitats submarinos, causando el mínimo impacto posible sobre sus comunidades en el marco de diferentes directivas europeas (ej. Directiva Hábitats, Directiva Marco sobre Estrategias Marinas).

Se analizaron 208 fotogramas procedentes de 6 transectos de imágenes submarinas tomados a diferentes profundidades (30 a 405 m.) en 3 cañones submarinos (Algeciras, La Línea y Guadiaro). Los fotogramas fueron georreferenciados con el software libre QGIS y se estimó el campo visual (área muestreada) mediante el software libre Image J. En dichos fotogramas se cuantificaron los organismos presentes (OTUs – Operational Taxonomic Units) y se estimó el porcentaje de tipos de sustrato mediante

Image J. Posteriormente se realizaron análisis multivariantes (Cluster, MDS, ANOSIM, SIMPER) para identificar y caracterizar las diferentes comunidades bentónicas detectadas y la relación que tienen con algunas variables ambientales.

Se han detectado 76 OTUs en las imágenes submarinas analizadas, destacando los cnidarios y poríferos como los filos más abundantes. Además, se han identificado 10 hábitats potenciales, que fueron nombrados en función de la profundidad, el tipo de sustrato principal y las especies bentónicas dominantes y formadoras del hábitat. Los hábitats de sustratos duros con mayor presencia en la zona estudiada fueron Roca circalitoral con *Eunicella* sp. y Roca batial colmatada por sedimentos con escleractinias. Los hábitats sedimentarios con mayor presencia fueron arenas circalitorales con *Veretillum cynomorium* y arenas batiales con dominancia de *Plesionika* sp.

La información recopilada en este estudio contribuye significativamente al conocimiento de la biodiversidad y la distribución de los hábitats de zonas profundas en el estrecho de Gibraltar. Este conocimiento es fundamental para la conservación y gestión adecuada de estos ecosistemas submarinos, especialmente en un momento en que se enfrentan múltiples amenazas como el cambio climático, la contaminación por actividades pesqueras y la propagación de especies invasoras.



Notas



Botánica y zoología

Presencia de tres especies del género *Iberus* Monfort, 1810 (Mollusca, Gastropoda, Helicidae) en el cerro de Santa Catalina (Jaén) y evidencias conquiológicas sobre su posible hibridación

Joaquín Abolafia Cobaleda, Alba Nazaret Ruiz Cuenca & María Cristina Robles López

Departamento de Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología,
Universidad de Jaén. Campus "Las Lagunillas" s/n.
23071-Jaén, España.
abolafia@ujaen.es

El género *Iberus* (Mollusca, Gastropoda) es un grupo de gasterópodos endémico de la península ibérica, constituyendo uno de los táxones más importantes dentro de los helícidos (Helicidae) ibéricos, tanto por su diversidad como por su interés evolutivo, siendo considerados como una joya de los gasterópodos terrestres de la Península. En la provincia de Jaén hay citadas cinco especies: *Iberus alcazaranus*, *I. alonensis*, *I. angustatus*, *I. gualtierianus* y *I. guiraoanus*. En el presente estudio, realizado en zonas de pinar en el cerro de Santa Catalina, Jaén, se han hallado tres de estas especies: *I. alonensis*, *I. angustatus*, e *I. gualtierianus*. La primera de ellas, *I. angustatus*, de menor tamaño, con bandas oscuras siguiendo la forma de la concha, se encuentra en la cara nordeste del cerro, en áreas en umbría y vegetación herbácea, preferentemente junto a restos de la muralla. *I. gualtierianus*, de tamaño intermedio, de forma achatada y color pardo, con estriaciones ornamentales y sin bandas oscuras, ha sido hallada en la parte sureste del cerro, en áreas soleadas y sin apenas vegetación, con frecuencia entre las grietas de los muros del castillo que corona el cerro. Finalmente, *I. alonensis*, de mayor tamaño, forma globosa, con color más claro y carente de bandas, aparece en la parte occidental del cerro, tanto en la cara norte como en la sur, en zonas de umbría o algo soleadas. Los ejemplares examinados de cada especie apenas muestran variabilidad en su concha, siendo muy homogéneas. Sin embargo, en las zonas de contacto entre estas especies, en la parte más alta del cerro, se han hallado ejemplares con características intermedias entre ellas. Así, en la parte más oriental del cerro, donde contactan las áreas de distribución de *I. angustatus* e *I. gualtierianus*, aparecen conchas menos aplanadas que *I. gualtierianus*, manteniendo las estriaciones ornamentales, pero con bandas oscuras

siguiendo la espiral de la concha propia de *I. angustatus*. Por otro lado, en la parte más occidental, donde se solapan *I. alonensis* e *I. gualtieranus*, aparecen conchas con estriaciones ornamentales como *I. gualtieranus*, pero más claras y globosas como *I. alonensis*. A su vez, en la zona de contacto con *I. angustatus*, aparecen conchas, además, con bandas oscuras propias de esta especie. Esto podría indicar que, en el cerro de Santa Catalina, existe una zona de hibridación de las tres especies cuyos individuos aparecen con características intermedias entre ellas, aunque son necesarios análisis moleculares o experimentos de cruzamiento para demostrar esta hipótesis.



Notas

Variabilidad morfológica de la región labial de nematodos cefalóbidos (Nematoda, Rhabditida, Cephalobidae) presentes en ambientes xéricos del sur de la península Ibérica

Joaquín Abolafia Cobaleda, María Cristina Robles López & Alba Nazaret Ruiz Cuenca

*Departamento de Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología,
Universidad de Jaén. Campus "Las Lagunillas" s/n.
23071-Jaén, España.
abolafia@ujaen.es*

Los nematodos cefalóbidos (Nematoda, Rhabditida, Cephalobidae) se caracterizan por la presencia de seis labios y de tres apéndices alrededor de la abertura oral, conocidos como probolas. Los labios muestran formas simples (redondeados o conoideos) o complejas (con lóbulos o denticulos). Por otro lado, las probolas muestran una variabilidad morfológica muy amplia, apareciendo desde formas simples, bajas y redondeadas, a formas más complejas, altas y ramificadas. En el presente estudio se ha estudiado, con microscopía electrónica de barrido, la región labial de las especies halladas en ambientes xéricos del sur de la península ibérica, tanto dunas costeras como hábitats semidesérticos. El estudio morfológico muestra la presencia de varios patrones morfológicos coincidentes con los géneros hallados. Así, aparecen especies con probolas muy reducidas y fusionadas al par de labios adyacentes, algo redondeadas (*Cephalobus persegnis*), achatadas (*Pseudacrobeles elongatus* y *P. unguicolis*) o ligeramente bifurcadas (*Eucephalobus compsus*, *E. hooperi*, *E. mucronatus* y *E. striatus*), todas ellas con labios simples. Otras especies presentan probolas bajas no fusionadas a los labios, bien redondeadas y muy bajas (*Heterocephalobellus magnificus*), redondeadas o conoideas, algo elevadas (*Acrobeloides arenicola*, *A. bodenheimeri*, *A. nanus* y *A. tricornis*), bifurcadas con base recta (*Chiloplacus bisexualis*, *C. demani*, *C. insularis*, *C. magnus*, *C. membranifer*, *C. minimus*, *C. misteriosus*, *C. symmetricus*, *C. tenuis* y *C. trilineatus*) o bifurcadas con base ensanchada (*Zeldia punctata*), todas ellas con labios simples excepto *Zeldia* que presenta labios denticulados. Otras especies muestran probolas intermedias bifurcadas lisas muy delgadas, unas con labios denticulados (*Cervidellus alutus*, *C. neftasiensis* y *C. vexilliger*) o con labios lobulados (*Stegelletina devimucronata*, *S. pygmaea*, *S. salinaria* y

S. similis). Pocas especies presentan probolas gruesas y bifurcadas en forma de lengua de serpientes y labios simples (*Stegelleta incisa* y *S. ophioglossa*). Las especies con morfología más compleja presentan probolas bifurcadas con ramas lisas y labios denticulados (*Paracrobeles psammophilus*) o con ramas pinnadas, al igual que los labios, y cresta basal (*Nothacrobeles lanceolatus* y *N. nanocorpus*) o careciendo de dicha cresta (*Acrobeles aenigmaticus*, *A. bushmanicus*, *A. ciliatus*, *A. cylindricus* y *A. complexus* y *A. singulus*). Este aumento de la complejidad de la región labial se ve apoyada por los estudios moleculares realizados, los cuales se basan en fragmentos de ADNr 28S, apareciendo las formas más simples en clados basales y las formas más complejas en los clados derivados.



Notas

Análisis genéticos confirman la presencia de dos especies de *Lagis* y una de *Amphictene* (Annelida: Pectinariidae) en el océano Atlántico Nororiental

María Barroso¹, Julio Parapar¹, María Capa², Ascensão Ravara³ & Juan Moreira⁴

¹ *Departamento de Biología, Universidade da Coruña, España.*
maria.p.barroso@udc.es; julio.parapar@udc.es

² *Departament de Biologia, Universitat de les Illes Balears, España.*
maria.capa@uib.es

³ *Departamento de Biología & Centro de Estudos do Ambiente e do Mar (CESAM), Universidade de Aveiro, Portugal.*
aravara@ua.pt

⁴ *Departamento de Biología (Zoología) & Centro de Investigación en Biodiversidad y Cambio Global (CIBC-UAM), Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid, España.*
juan.moreira@uam.es

La familia Pectinariidae (Annelida) comprende actualmente 5 géneros y 73 especies. Sus miembros son fácilmente reconocibles por poseer unas sedas anteriores hipertrofiadas empleadas en la excavación denominadas paleas, así como por la construcción de tubos en forma de cono en los que viven semienterrados en el sedimento. En el océano Atlántico Nororiental se han descrito 6 especies de pectináridos: *Amphictene auricoma* (O.F. Müller, 1776), *Cistenides granulata* (Linnaeus, 1767), *Cistenides hyperborea* Malmgren, 1866, *Lagis koreni* Malmgren, 1866, *Pectinaria belgica* (Pallas, 1766) y *Petta pusilla* Malmgren, 1866. La historia taxonómica de esta familia es compleja, con numerosas confusiones en la identidad de las especies, condicionada en gran medida por las breves descripciones originales, las cuales no incluyen caracteres taxonómicos considerados actualmente de alta relevancia, como la morfología de los uncinos, un tipo particular de sedas neuropodiales que permiten el movimiento del individuo dentro del tubo. *Lagis koreni* es la única especie de este género citada en estas aguas y su material tipo, no ha sido revisado desde su descripción original en 1866. Análisis genéticos publicados en 2005 evidenciaron la presencia en el litoral de dos especies identificadas previamente bajo el nombre de *L. koreni*, pero nunca se ha confirmado cuál de las dos corresponde a la especie nominal ni tampoco se ha descrito formalmente la segunda.

En este estudio, hemos abordado la delimitación genética de varias especies de pectináridos noratlánticos con dos marcadores mitocondriales: citocromo c oxidasa subunidad I (COI) y 16S rRNA. Además, se han caracterizado morfológicamente las tres especies estudiadas utilizando microscopía óptica y microscopía electrónica de Barrido. En este contexto, la serie tipo de *L. koreni* ha sido revisada y la nueva especie del género, todavía innominada, será descrita próximamente. Asimismo, se confirma la existencia de una sola especie de *Amphictene* en el área, la cual coincide con la descripción de *A. auricoma*.



Notas

Variabilidad interespecífica en *Terebellides* (Annelida: Trichobranchidae): empleo de la microtomografía computarizada en el estudio de la anatomía interna de invertebrados marinos

María Barroso¹, Julio Parapar¹, María Candás² & Juan Moreira³

¹ Departamento de Biología, Universidade da Coruña, España.
maria.p.barroso@udc.es; julio.parapar@udc.es

² Rede de Estacións Biolóxicas da Universidade de Santiago de Compostela (REBUSC), Estación de Biología Mariña da Graña, Universidade de Santiago de Compostela, Ferrol, España. maria.candas@usc.es

³ Departamento de Biología (Zoología) & Centro de Investigación en Biodiversidad y Cambio Global (CIBC-UAM), Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid, España. juan.moreira@uam.es

El género *Terebellides* Sars, 1835 (Annelida: Trichobranchidae) cuenta con 85 especies, con representantes en todos los mares del mundo. En las últimas décadas, el inventario de especies descritas se ha incrementado sustancialmente, especialmente en aguas del océano Atlántico Nororiental, principalmente como resultado de un estudio reciente basado en metodologías moleculares y que reveló la presencia de un gran complejo de especies, de las cuales varias de ellas han sido ya descritas. Tradicionalmente, la descripción de las especies de *Terebellides* se ha basado en el examen de la morfología externa mediante el empleo de la Microscopía óptica y microscopía electrónica de barrido, y en menor medida, a través del estudio de su anatomía interna mediante la realización de disecciones, cortes histológicos y el empleo de la microtomografía computarizada (Micro-CT), esta última empleada en trabajos recientes.

En el presente estudio, se continúa la caracterización taxonómica de las especies del género *Terebellides* explorando la posibilidad de la existencia de variabilidad interespecífica en caracteres de la anatomía interna mediante el empleo del Micro-CT. Para ello, se han examinado ejemplares de 11 especies procedentes de diferentes áreas del océano Atlántico Nororiental, desde el mar de Barents hasta el golfo de Guinea.

Los resultados de este examen han revelado la presencia en todas las especies estudiadas de una nueva región del estómago, denominada

aquí como estómago medio, y que representa la zona de conexión con la glándula digestiva, presente en todos los representantes del género. Esta región estomacal difiere de las demás tanto en el grosor de su capa epitelial, como por la ausencia en ella de tejido conectivo muscular.

El empleo del Micro-CT también ha puesto de manifiesto diferencias interespecíficas en: 1) la proporción relativa del tamaño de las distintas regiones del estómago, 2) el tamaño de los nefridios y 3) el número de lamelas de la glándula digestiva. Se propone que estas diferencias podrían servir como caracteres con potencial valor taxonómico para ser empleados en el futuro en la discriminación entre especies de *Terebellides*.



Notas

Briozoos epífitos asociados a poblaciones del alga invasora *Rugulopteryx okamurae* en el estrecho de Gibraltar

José Antonio Caballero Herrera^{1,3}, Laís Ramalho², Pablo Marina Ureña¹, Alejandro Martín Arjona¹ & Javier Urra Recuero¹

¹CO Málaga (IEO-CSIC), Puerto Pesquero s/n, 29640 Málaga;

²Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil;

³Dpto. Biología Animal, Universidad Málaga, 29007, Málaga

Los briozoos son elementos clave en la ecología de los fondos rocosos infralitorales actuando como especies formadoras de hábitats secundarios, aumentando la complejidad y la biodiversidad de estos hábitats. La diversidad de especies en ese grupo está influenciada por el tipo de sustrato, la profundidad, sedimentación, etc. El alga invasora *Rugulopteryx okamurae*, ha tenido una expansión explosiva en el entorno del estrecho de Gibraltar desde su detección en 2015, provocando un alto impacto ambiental sobre los ecosistemas nativos. Estudios de invertebrados asociados a *R. okamurae*, en poblaciones tanto nativas como introducidas, no hacen referencia a los briozoos. El área de estudio se centró en el entorno del estrecho de Gibraltar, desde punta Camarinal (Cádiz) a punta Chullera (Málaga) y Ceuta, sobre fondos rocosos infralitorales entre 8 y 14 m. Se analizaron 7 muestras procedentes de las campañas INFRAROCK (2021, 2022), en el marco del proyecto 17-ESMARES2-INFRA (Estrategias Marinas España) donde dominan *R. okamurae*. Las muestras se tomaron mediante el raspado de un área de 25×25 cm. Posteriormente se identificaron las algas y los briozoos asociados. Se han identificado 58 taxones de briozoos, (incluidas 51 spp), distribuidos en 36 géneros y 25 familias. El promedio de especies por muestra es de 17,7±9,1. Del total de especies, 32 se han encontrado epifitando talos de *R. okamurae*. Dos de las especies de briozoos epífitas, *Crisia eburnea* harmelini y *Aetea truncata* estaban presentes en todas las muestras analizadas. Además, colonias del género *Pentapora* identificadas como *Pentapora c.f. foliacea*, podría ser una nueva cita para el Mediterráneo, *Microporella modesta*, una de las especies más abundantes en las muestras, es la primera cita para el estrecho de Gibraltar y áreas del Atlántico; uno de los taxones, *Favosipora* sp. podría ser una nueva especie para la ciencia, y primer registro del género para el golfo de Cádiz. En comunidades de algas del género *Cystoseira* del Mediterráneo central,

fucales de alto valor ecológico, se citan valores de riqueza específica similares a los aquí presentados. Aunque la información de briozoos propios de cada hábitat es escasa, una checklist del 2016 sobre especies mediterráneas recoge 134 especies en la biocenosis de algas fotófilas infralitorales. Esto hace destacar que el presente estudio registra en un área relativamente pequeña, dominada por un alga invasora, algo más del 43% de las especies presentes en el Mediterráneo, lo que sitúa al área del estrecho de Gibraltar como un punto caliente de diversidad de briozoos.



Notas

Evolución de la población de Ganso del Nilo (*Alopochen aegyptiaca*) en la provincia de Jaén durante el periodo 1995/2023

Rafael Carrasco, Antonio Carrasco, Dolores Carrasco, Raúl Torres-Román & Concepción Azorit

*¹Departamento de Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología.
Universidad de Jaén.*

*Grupo Investigación RNM-175 Biodiversidad y Desarrollo Sostenible.
carrasco@ujaen.es; cazorit@ujaen.es*

El ganso del Nilo (*Alopochen aegyptiaca*) es un anseriforme originario de África que en Europa se introdujo en el siglo XVIII como especie ornamental. Desde las últimas décadas del siglo XX sus poblaciones crecen exponencialmente y en algunos países es una especie exótica que altera ecosistemas, favorece procesos de eutrofización e incluso es considerada una plaga agrícola. En España, se localiza y cría en un amplio rango de humedales, a veces en ríos, teniendo preferencia por las aguas someras. Figura en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras (Real Decreto 630/2013).

En este trabajo se muestran los resultados del seguimiento de la especie en la provincia de Jaén desde 1995 a 2023. Mostramos los datos sobre la variación del tamaño poblacional recogidos en cuatro bienios (1995-1996, 2000-2001, 2019-2020 y 2022-2023), en los que el seguimiento fue estandarizado. Se cubrieron todos los humedales y embalses (34 masas de agua en total) implementando un esfuerzo de muestreo similar. En cada bienio, el primer año los muestreos fueron en invierno y el segundo año en primavera-verano, para confirmar presencia y éxito reproductivo. Los seguimientos fueron llevados a cabo por al menos dos observadores, realizando recorridos y principalmente observaciones desde puntos fijos (tanto desde tierra como desde embarcaciones, cuando fue conveniente).

En 1995-1996 no se localizó ningún ejemplar de esta especie. Pero en la primavera del año 2001 se localizó en el embalse del Giribaile una primera pareja y en el bienio 2019-2020 se observaron en 6 masas de agua más, se siguió confirmado el éxito reproductivo y se contabilizó una población de 54 ejemplares (42 adultos y 12 juveniles). En el bienio 2022-

2023 se ha detectado la presencia de la especie en dos nuevas masas de agua. Por lo que en la provincia de Jaén se constata un incremento de la especie tanto en lo referente a su área de distribución como en lo referente al número de individuos.

La interacción perjudicial con especies autóctonas ha sido documentada en su área de distribución, sobre todo en época de cría. Sería conveniente por parte de las administraciones públicas en materia de medio ambiente, elaborar estrategias y directrices de gestión, control o posible erradicación, para evitar problemas de conservación en los hábitats y otras especies (Ley 42/2007, de 13 de diciembre, Ley del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, y su desarrollo reglamentario).



Notas

El problema de la zoocoria en los grandes frutales americanos desde el Pleistoceno a la actualidad

Álvaro Conejos García

*Museu de la Universitat de València d'Història Natural,
C/Dr. Moliner, 50, 46100 Burjassot, Valencia
alvaroconejos4@gmail.com*

Las plantas llevan aproximadamente unos 500 millones de años en el planeta y durante ese tiempo, a lo largo de su historia evolutiva, han desarrollado diferentes estrategias para propagarse por todas las latitudes y ecosistemas. Su distribución geográfica global es testigo de que han hecho un buen trabajo. Algunas de estas estrategias pueden llegar a ser muy complejas, como es el caso de la zoocoria; nombre que recibe la forma de dispersión de los propágulos en la que el agente que realiza el transporte es un animal. Estas interacciones entre la planta y su agente dispersante favorecen la coevolución de ambos, lo cual suele ser beneficioso para las dos partes. Sin embargo, la desaparición de una de las dos especies puede deparar el mismo destino para la otra, llegando en muchas ocasiones a ser indispensable la presencia de uno para la supervivencia del otro. Este es el caso de los grandes frutales sudamericanos, cuya expansión depende de la ingesta y transporte de sus semillas por parte de ciertos mamíferos de gran tamaño como *Megatherium americanum*, *Stegomastodon platensis*, *Macrauchenia patachonica* o *Glyptodon clavipes*. La interacción entre estos organismos se vio interrumpida a finales del Pleistoceno, debido a la extinción de la megafauna sudamericana. Como resultado de la revisión bibliográfica, en el presente trabajo se analizan las causas de los cambios en la distribución geográfica de 5 especies de frutales americanos (*Persea americana*, *Gomortega keule*, *Theobroma cacao*, *Maclura pomifera*, *Hymenaea courbaril*) desde el Pleistoceno hasta la actualidad. Al no disponer de agentes dispersantes durante el Holoceno, estas especies se han enfrentado a diferentes problemas, como la imposibilidad de ampliar su distribución geográfica, la progresiva reducción de ésta y una incipiente extinción. Todo ello se debe a su limitada capacidad de respuesta frente a distintas adversidades ambientales tales como los incendios o las plagas. Sin embargo, y paradójicamente, durante el Holoceno, algunas especies como *Theobroma cacao* o

Persea americana han visto aumentada exponencialmente su distribución, evitando así su progresiva desaparición y eludiendo una más que probable extinción.



Notas

A series of ten horizontal dashed lines, evenly spaced, extending across the width of the page, intended for taking notes.

Diversidad y origen geográfico de las gaviotas en la provincia de Málaga a través de su seguimiento y lectura de anillas a distancia (años 2006 – 2023)

Salvador García-Barcelona¹ & Javier Fregenal²

¹ Instituto Español de Oceanografía (IEO, CSIC),
Centro Oceanográfico de Málaga, Málaga, España,
salvador.garcia@ieo.csic.es

² Grupo Local de SEO/BirdLife en Málaga, Málaga, España

Las gaviotas conforman un grupo numeroso y complejo de especies dentro de la familia de los láridos (orden Chradriiformes). En el Paleártico Occidental se reconocen al menos 33 especies de gaviotas entre reproductoras, invernantes, ocasionales o divagantes, aunque la mayoría son desconocidas para el público en general. Varias de estas especies tienen reconocidas dos o más subespecies, lo cual, junto a la variedad de plumajes existentes que se dan hasta que alcanzan la edad adulta, aumenta la complejidad del grupo. Por su condición de depredadores superiores, las gaviotas son parte fundamental de los ecosistemas, a pesar de que algunas especies hayan modificado parcialmente sus estrategias de alimentación adaptándose de forma eficiente a los entornos urbanos.

La provincia de Málaga, por su cercanía al estrecho de Gibraltar, es receptora de especies ocasionales y divagantes que pueden proceder incluso de áreas geográficas tan lejanas como Norteamérica. Atrae en invierno a grupos con decenas de miles de ejemplares de poblaciones de especies procedentes del Norte y Este de Europa, como la gaviota sombría *Larus fuscus* ssp. o la gaviota cabecinegra *Ichtyaethus melanocephalus*. Y, en mucha menor medida, también recibe la visita invernal de gaviotas del Caspio *L. cachinnans*, una especie en expansión y cuyos juveniles ya han alcanzado Málaga. Además, es lugar de paso durante el éxodo migratorio hacia el Atlántico para la gaviota de Audouin *I. audouinii*, un endemismo mediterráneo que ya se reproduce en Ceuta y en la costa sur de Portugal.

En este trabajo damos a conocer los resultados, en cuanto a diversidad de especies y su origen geográfico, del seguimiento de gaviotas realizado en Málaga durante 2006–2023: visitando con regularidad lugares de interés para ellas en la provincia (dormideros, playas, puertos

y humedales), contando con el soporte técnico de un telescopio terrestre, binoculares y equipo fotográfico. Se registró el número de especies presentes (y abundancia cuando no hubo perturbaciones) y se hizo un control exhaustivo de las anillas de PVC mediante la lectura a distancia de sus códigos. Estas se tramitaron a través de la web <https://cr-birding.org/>. En total, durante todo el seguimiento, se han registrado 18 taxones entre especies y subespecies, con el registro excepcional de una gaviota argétea americana *L. smithsonianus* con fenotipo de la región de los Grandes Lagos. Las restantes rarezas fueron: la gaviota del Báltico *Larus fuscus fuscus* y el gavión hyperbóreo *L. hyperboreus*. Entre todas, la más interesante es la báltica, ya que, a diferencia de las otras dos, su presencia en Málaga ha sido muy escasa pero regular.



Notas

Análisis “hueso a hueso” del cráneo de *Blanus cinereus* Vandelli, 1797, mediante microtomografía computarizada de alta resolución

Leandro dos S. L. Hohl¹, Luiza Soares Ramada¹, Bruno Cardozo Murad¹, Oscar Rocha-Barbosa¹, Alessandra Silveira Machado², Ricardo Tadeu Lopes², Aldo Vassallo³, Adrià Casinos⁴ & Concepción Azorit⁵

¹ *Laboratório de Zoologia de Vertebrados – Tetrapoda, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.*
leandrohohl@gmail.com

² *Laboratório de Instrumentação Nuclear, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.*
rlopes@coppe.ufrj.br

³ *Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras IIMyC, FCEyN, Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata, Argentina.*
avassall@mdp.edu.ar

⁴ *Department of Evolutionary Biology, Ecology and Environmental Sciences, University of Barcelona, Barcelona, España.*
acasinosa@ub.edu

⁵ *Department of Animal and Vegetal Biology and Ecology, Faculty of Experimental Sciences, University of Jaén, Jaén, Spain, España.*
cazorit@ujaen.es

Los Amphisbaenia son reptiles que tienen un cráneo fuertemente compactado y osificado. Esta característica está relacionada con el alto grado de superposición de los huesos que forman esta estructura. El morfotipo del cráneo puede variar entre redondeado, en quilla, en forma de pala y en espada. *Blanus cinereus*, conocido popularmente como culebrilla ciega, es un anfisbenio europeo, de morfotipo redondeado, considerado como una de las especies más primitivas del grupo. Se distribuye endémicamente en gran parte del Península Ibérica: Portugal y la mayor parte del centro y sur de España. Existe descripciones craneales previas de esa especie, sobre la estructura en su conjunto, realizadas de forma puramente cualitativa. No obstante, actualmente es aconsejable describir la estructura craneal de los anfisbenianos, como de cualquier otro grupo, mediante el método “hueso a hueso” (es decir, la descripción de cada hueso por separado después de desarticular el cráneo), aprovechando novedosas y más asequibles herramientas técnicas y metodológicas

disponibles. Se sugiere, además, realizar ese proceso mediante técnicas no destructivas, utilizando modelos tridimensionales obtenidos por microtomografía computarizada de alta resolución.

El objetivo del presente estudio fue aislar e identificar las estructuras de los huesos del cráneo de *B. cinereus*, utilizando el citado método. Se digitalizaron un total de cuatro ejemplares de la mencionada especie, de la colección de Vertebrados de la Universidad de Jaén, España. La técnica se llevó a cabo en el Laboratorio de Instrumentación Nuclear (LIN) de la Universidad Federal de Rio de Janeiro (UFRJ), Brasil, utilizando un microtomógrafo modelo SkyScan 1173. La reconstrucción tridimensional (rendering) y el aislamiento óseo, fueron realizados utilizando el software Mimics™ 9.0. Durante los análisis, se dio prioridad al aislamiento de los huesos del lado izquierdo, en base a trabajos previos con otras especies.

Más de 15 elementos óseos fueron desarticulados, aislados y analizados por separado: premaxilar, maxilar, nasal, prefrontal, frontal, parietal, septomaxilar, pterigoides, ectoptrigoides, vómer, columela, palatino, cuadrado, y otros del complejo mandibular y occipital. La desarticulación in silico, o sea, en el entorno virtual, además de permitir el análisis estructural de los diferentes componentes craneales, desde diferentes perspectivas, permite que el material zoológico permanezca intacto y su estructura preservada en una colección digital.



Notas

Variación ontogenética del cráneo de una especie sudamericana de *Amphisbaenia*, *Leposternon microcephalum*, mediante Morfometría Geométrica 3D

Leandro dos S. L. Hohl¹, Oscar Rocha-Barbosa¹, Alessandra Silveira Machado², Ricardo Tadeu Lopes², Aldo Vassallo³, Adrià Casinos⁴ & Concepción Azorit⁵

¹ Laboratório de Zoologia de Vertebrados – Tetrapoda, Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Rio de Janeiro, Brasil.

leandrohohl@gmail.com

² Laboratório de Instrumentação Nuclear, (UERJ), Brasil.

rlopes@coppe.ufrj.br

³ Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras IIMyC, FCEyN, Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata, Argentina.

avassall@mdp.edu.ar

⁴ Department of Evolutionary Biology, Ecology and Environmental Sciences, University of Barcelona, Barcelona, España.

acasinos@ub.edu

⁵ Department of Animal and Vegetal Biology and Ecology, Faculty of Experimental Sciences, University of Jaén, Jaén, Spain, España.

cazorit@ujaen.es

Leposternon microcephalum es una especie perteneciente a los *Amphisbaenia*, un grupo de reptiles excavadores. Los *Amphisbaenia* presentan diversas adaptaciones morfológicas y fisiológicas que les permiten penetrar en el suelo, ocupando el nicho ecológico subterráneo mediante un sistema de galerías y cámaras permanentes que ellos mismos construyen. Entre las adaptaciones morfológicas destacan las del cráneo, la principal herramienta de excavación. Se reconocen cuatro formas básicas de cráneo: redondeado, en quilla, en espada y en forma de pala. El cráneo de *Leposternon microcephalum* pertenece a este último tipo, que se considera el más especializado. La especie habita en suelos muy compactados y difíciles de penetrar. Entre las especies del género *Leposternon* presentes en América del Sur, *L. microcephalum* es la que tiene la distribución más amplia, encontrándose en todos los biomas brasileños y de países vecinos, tales como Bolivia, Argentina, Paraguay y Uruguay.

El análisis del cráneo de esta especie se llevó a cabo mediante Morfometría Geométrica 3D, una técnica que permite analizar,

comparativamente, a través de métodos estadísticos robustos, la forma y sus variaciones, utilizando datos de coordenadas cartesianas a partir de una configuración de puntos de referencia homólogos. La técnica permite analizar por separado los componentes de tamaño y forma de una estructura. Desde un punto de vista ontogenético, esa metodología se había utilizado previamente para investigar variaciones en *Cynisca leucura*, un miembro de la familia *Amphisbaenidae*, con cabeza redondeada. Se trata del primer estudio de ese tipo en *Amphisbaenia*.

Nuestra hipótesis es que los patrones de diferenciación morfológica en cráneo, principalmente en las regiones intermedia y occipital, son similares en diferentes especies de *Amphisbaenia*. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue analizar variaciones morfológicas craneanas en una serie ontogenética de *L. microcephalum* mediante la citada técnica de Morfometría Geométrica 3D. Para ello, se analizaron microtomografías computarizadas de 13 especímenes: juveniles (N = 8) y adultos (N = 5), basada en 20 puntos de referencia que describían el cráneo.

Los componentes principales y los análisis de regresión entre la forma (variable dependiente) y el tamaño (variable independiente), mostraron una clara diferencia entre el patrón morfológico craneano de los individuos juveniles y el de los individuos adultos. Como en *C. leucura*, la variación se correlacionó fuertemente con el cambio de tamaño de juveniles a adultos, lo que indica un papel dominante de la alometría ontogenética en la determinación de la forma del cráneo.



Notas

Diversidad de moluscos asociados a la comunidad fotófila del piso infralitoral rocoso dominado por el alga invasora *Rugulopteryx okamurae* en el estrecho de Gibraltar

Pablo Marina¹, José Antonio Caballero Herrera^{1,2}, Javier Urra¹,
Alejandro Martín¹ & Equipo INFRAROCK.

¹Centro Oceanográfico de Málaga (IEO, CSIC),
Puerto Pesquero s/n, 29640 Málaga;

²Dpto. Biología Animal, Facultad de Biología, Universidad de Málaga,
Campus de Teatinos s/n, 29007, Málaga

En las comunidades bentónicas marinas, los moluscos son uno de los grupos que contribuyen en mayor medida a la biodiversidad local de diferentes hábitats. Una de las principales amenazas para los hábitats costeros es la llegada de especies invasoras como la macroalga *Rugulopteryx okamurae*, que pueden modificar profundamente las comunidades algales y faunísticas autóctonas. Existen estudios sobre la alteración de las comunidades algales en las que se introduce *R. okamurae*, pero son escasos aquellos sobre comunidades faunísticas que coexisten con esta alga parda en aguas del mar de Alborán.

En este trabajo se presenta el análisis de la malacofauna asociada a la comunidad de algas fotófilas dominadas por *R. okamurae* en el entorno del estrecho de Gibraltar, en fondos infralitorales rocosos. Las muestras se recolectaron durante las campañas INFRAROCK llevadas a cabo en el marco del proyecto 17-ESMARES2-INFRA (Estrategias Marinas de España), donde el alga dominante de la comunidad fue *R. okamurae*. En el procesado de cada muestra se identificaron las especies de algas y de moluscos y se calcularon los porcentajes de dominancia (%D) y frecuencia (Fr%). Se extrajeron un total de 919 moluscos, identificándose 90 taxones. Se registró un promedio de 18 ± 10 (media \pm SD) especies por muestra, siendo Rissoidae la familia mejor representada.

Las especies que presentaron valores más altos de Fr% fueron el gasterópodo *Jujubinus striatus* y el bivalvo *Musculus costulatus*, seguidos del gasterópodo *Bittium reticulatum* y el bivalvo *Anomia ephippium*. Sin embargo, las especies con valores de %D más elevados fueron los gasterópodos

Rissoella opalina y el complejo de especies del género *Tricolia* spp. De entre las especies identificadas se encontraron algunos endemismos del Estrecho, como el gasterópodo *Tricolia deschampsi* y otras del mismo género con una alta afinidad biogeográfica por esa zona como *Tricolia tingitana*. Por otra parte, los valores de diversidad específica son superiores a los documentados en otros fondos similares de algas fotófilas del Mediterráneo (ej. 68 taxones en el norte del mar Adriático). En el mar de Alborán, sin embargo, se documentó una comunidad de moluscos excepcionalmente rica en fondos rocosos dominados por el alga parda *Halopteris scoparia*, con 194 especies.

Los datos presentados no sugieren un impacto negativo en la biodiversidad de moluscos asociados a los fondos dominados por *R. okamurae*; sin embargo, queda por analizar qué taxones responden positiva o negativamente a la invasión del alga y bajo qué circunstancias.



Notas

Estimación de la talla de primera madurez del bocinegro (*Pagrus pagrus*) en el golfo de Cádiz

Gorka Markalain Salaberri¹, Blanca Partida García², Luis Silva Caparro², Balma Albalat Oliver¹ & Jorge Sáez Jiménez¹.

¹ *Soldecocos (Sociedad para el Desarrollo de Comunidades Costeras), 41003 Sevilla, España. gorkamarkalain@hotmail.com*

² *Instituto Español de Oceanografía, Centro Oceanográfico de Cádiz. Puerto pesquero, Muelle de Levante S/N, 11006 Cádiz, España.*

En el presente estudio fueron analizados, entre mayo de 2022 y abril de 2023, 242 ejemplares de bocinegro (*Pagrus pagrus*, Linnaeus, 1758). Todos ellos fueron pescados por la flota artesanal de Conil en la zona del golfo de Cádiz, empleando para ello tanto redes de enmalle como palangre de fondo. Esta especie de la familia Sparidae es hermafrodita proterogina, por lo que madura primero como hembra y posteriormente se produce la inversión sexual a macho. Por lo tanto, en las hembras predominan individuos más pequeños y en los machos más grandes. Presenta un único ciclo de maduración sexual al año, comprendido entre los meses de diciembre y abril, con una mayor actividad gonadal entre enero y marzo. La longitud total de los individuos analizados estaba comprendida entre los 190 y los 530 milímetros. En cuanto al peso, fueron individuos entre los 113 y los 2159 gramos.

Esta especie se encuentra tanto en el Mediterráneo como a ambos lados del Atlántico. Sin embargo, la talla de primera madurez no había sido descrita anteriormente para esta especie en la zona del golfo de Cádiz, pero sí en otras ubicaciones como Canarias o Carolina. Para establecer la talla de primera madurez se llevó a cabo un análisis visual de las gónadas de cada uno de los individuos estudiados. Otros parámetros como la talla total, peso gonadal y hepático, fueron analizados, con el objetivo de establecer los meses de mayor desarrollo gonadal. Se examinaron las hormonas presentes en la sangre de varios ejemplares para poder validar los análisis realizados visualmente a la hora de establecer el grado de madurez sexual. La talla de primera madurez, en la que la mitad de los individuos se consideran maduros sexualmente, se estableció para una longitud total de 34,3 centímetros en hembras y de 36,1 centímetros en el caso de los machos. Esta talla es considerablemente mayor que las descritas para esta misma

especie en otras ubicaciones geográficas, lo que puede ser consecuencia de la alta productividad de nutrientes de los caladeros de la zona, debido a la proximidad de la desembocadura del Guadalquivir. Se llevaron a cabo análisis de los otolitos de los ejemplares con el objetivo de observar los parámetros de crecimiento anual de la especie.



Notas

A series of ten horizontal dashed lines, intended for taking notes.

Nuevas contribuciones al conocimiento de la subfamilia *Polycerinae* Alder y Hancock, 1845 (Nudibranchia, Polyceridae): descripción de dos nuevas especies y un género nuevo.

María Miguel González¹, Sofía Paz-Sedano¹ & Marta Pola^{1,2}

*¹Departamento de Biología, Facultad de Ciencias,
Universidad Autónoma de Madrid, Madrid España.
maria.miguel@uam.es*

*²Centro de Investigación en Biodiversidad y Cambio Global (CIBC-UAM),
Universidad Autónoma de Madrid, C/ Darwin, 2, 28049 Madrid.*

Polycerinae Alder y Hancock, 1845 es una de las cinco subfamilias incluidas en la familia Polyceridae. En Polycerinae se incluyen ocho géneros distintos con un total de 77 especies válidas y una amplia variabilidad morfológica, siendo por ello difícil realizar una diagnosis precisa de la subfamilia. En general, se caracterizan por tener un cuerpo limaciforme con procesos tentaculares simples en el margen del velo oral y, en los laterales, el manto se reduce a unas pocas papilas tentaculares que pueden estar unidas por una cresta. Sin embargo, pueden carecer de procesos tanto en el manto como en el velo oral. Los rinóforos son lamelados, y las branquias suelen ser pinnadas simples. La rádula puede estar presente o ausente. En la actualidad, pese a que la monofilia de la subfamilia Polycerinae está respaldada desde el punto de vista morfológico y molecular, las relaciones filogenéticas dentro de la subfamilia no están resueltas.

Este estudio tiene como objetivo contribuir al conocimiento sobre la diversidad de la subfamilia Polycerinae. Para ello, se estudiaron 11 ejemplares mediante un enfoque integrador. El estudio de la morfología externa se llevó a cabo utilizando fotografías de los animales en vivo, así como mediante observaciones realizadas con la ayuda de un microscopio estereoscópico equipado con un tubo de dibujo y una cámara fotográfica digital. La anatomía interna se estudió mediante disecciones y se realizaron dibujos detallados, incluyendo el aparato reproductor. Los penes se aislaron y abrieron para poder examinarlos y fotografiarlos con el microscopio óptico. Además, la rádula y la cutícula labial de cada ejemplar fueron montadas para su observación y toma de fotografías en el microscopio electrónico de barrido. En cuanto a los análisis moleculares,

se obtuvieron secuencias parciales de los genes mitocondriales citocromo c oxidasa I (COI) y 16S ribosómico (16S), y el nuclear Histona 3 (H3) mediante secuenciación Sanger. El marco filogenético se completó con 27 ejemplares pertenecientes a 22 especies de Polycerinae obtenidas del portal GenBank y 7 especies adicionales de Nudibranchia como grupo externo. La reconstrucción de las relaciones filogenéticas se basó en dos métodos diferentes: análisis de máxima verosimilitud y análisis de inferencia bayesiana. Finalmente, también se obtuvieron los porcentajes de divergencia genética de los diferentes genes

Como resultado, se describen dos nuevas especies de nudibranchios policéridos a partir de ejemplares recolectados en Australia y las Islas Marshall. Además, se describe un nuevo género de Polycerinae descrito en base a sus peculiares dientes radulares en forma de tubo y a su divergencia genética. Adicionalmente, se secuenciaron e incluyeron por primera vez en el estudio filogenético las especies *Paliolla templadoi* y *Polycera melanosticta*.



Notas

Expandiendo el puzzle: descripción de una especie nueva del género *Goniobranchus* Pease, 1866 (Nudibranchia, Chromodoridinae)

María Miguel-González¹, Lynn Bonomo², Sofía Paz-Sedano¹, Yara Tibiriçá³ & Marta Pola^{1,4}

¹Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid España.
maria.miguel@uam.es

²Department of Invertebrate Zoology and Geology, California Academy of Sciences, 55 Music Concourse Drive, San Francisco, CA 94118, USA.

³Stazione Zoologica Anton Dohrn, Italy. Res. Marina Biology Station of Inhaca, Maputo Province, Mozambique.

⁴Centro de Investigación en Biodiversidad y Cambio Global (CIBC-UAM), Universidad Autónoma de Madrid, C/ Darwin, 2, 28049 Madrid.

Chromodoridinae Bergh, 1891 es la subfamilia de moluscos nudibranchios más diversa y con mayor riqueza de la familia Chromodorididae, con 234 especies distribuidas en 10 géneros. Dentro de Chromodoridinae, el género *Goniobranchus* Pease, 1866 actualmente incluye 59 especies válidas, distribuidas en las regiones tropicales y templadas alrededor del mundo. Aunque se han hecho importantes avances en la comprensión del género, aún existen muchas especies por describir. Además, estudios filogenéticos centrados en este género han mostrado la existencia de complejos de especies crípticas. La especie *Goniobranchus cavae* (Eliot, 1904) conforma uno de estos complejos, con individuos que difieren sutilmente en sus patrones de coloración. En general, *G. cavae* se caracterizan por presentar un color blanco amarillento con grandes manchas indefinidas lateralmente. El borde del manto y del pie es de color violeta claro, mientras que el dorso tiene manchas negras rodeadas por una línea blanca y manchas irregulares de color naranja apagado. Los rinóforos son lamelados, de base blanca con la parte superior púrpura, igual que las branquias.

En este trabajo se estudiaron en detalle ejemplares de *Goniobranchus cf. cavae* recolectados en la costa de Mozambique a lo largo de siete años, así como ejemplares identificados como *G. cavae* procedentes de Madagascar y Sudáfrica, incluyendo estudios morfológicos y moleculares. Para el estudio de la morfología externa se utilizaron fotografías de animales

en vivo y observaciones a la lupa binocular. La anatomía interna se estudió mediante disecciones en la lupa binocular y se dibujaron los órganos con la ayuda de una cámara clara. Se obtuvieron imágenes de microscopía electrónica de barrido de la rádula y cutícula labial. El pene se observó al microscopio óptico, y se realizaron fotografías por medio de una cámara adherida al microscopio. También se obtuvieron secuencias parciales del gen mitocondrial citocromo c oxidasa subunidad I (COI) y se realizaron análisis filogenéticos mediante Inferencia Bayesiana y análisis de delimitación de especies. Se incluyeron secuencias de 30 representantes del género *Goniobranchus* obtenidas de la base de datos GenBank para completar el marco filogenético, y se seleccionaron como grupo externo representantes de los géneros *Hallaxa*, *Ceratosoma* y *Felimida*.

Los resultados de este estudio muestran que los ejemplares recolectados en Mozambique corresponden a un taxon diferente de *Goniobranchus cavae*. Los resultados moleculares separan estas dos especies en dos clados diferentes bien soportados. Además, el porcentaje de divergencia genética para el gen COI entre *G. cavae* y *G. sp. nov.* es de 16%. Sin embargo, la morfología de ambas especies es similar, con sutiles diferencias en el patrón de coloración de las manchas localizadas de la parte superior del manto.



Notas

Estudio comparado de dos comunidades de abejas silvestres en Córdoba

Rafael Molero Baltanás¹, María Inmaculada Gutiérrez Tirado², Ester Martín Areste², Francisco Javier Ortiz Sánchez⁴, Miquel Gaju Ricart⁵ & José Antonio Ruiz Martínez⁶

¹ Dpto. de Zoología, Universidad de Córdoba. Córdoba. España.
ba1mobar@uco.es

² Dpto. de Zoología, Universidad de Córdoba. Córdoba. España.
eesteer6@gmail.com

³ Dpto. de Zoología, Universidad de Córdoba. Córdoba.. España.
miriamgt09@gmail.com

⁴ Grupo de Investigación "Transferencia de I+D en el Área de Recursos Naturales, Universidad de Almería. Almería. España.
fjortiz@ual.es

⁵ Dpto. de Zoología, Universidad de Córdoba. Córdoba. España.
ba1garim@uco.es

⁶ IES Lope de Vega,
Fuente Obejuna, Córdoba. España.
jruimar218@ieslopedevega.com

Las abejas intervienen en la polinización de una gran variedad de plantas por lo que son muy importantes dentro de los ecosistemas para garantizar su estabilidad. Sin ellas muchas plantas no podrían reproducirse y por lo tanto se vería afectada la fauna y la flora teniendo consecuencias desastrosas. Los humanos también sufriríamos los efectos de la pérdida de las abejas ya que aproximadamente el 80% de los cultivos que nos abastecen de alimentos estaría afectado. Por todo, la protección de estos insectos tiene que ser una prioridad cuando hablamos de conservación de biodiversidad.

A día de hoy, existe mucha información sobre la especie *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 porque es la más extendida y explotada gracias a que nos proporciona miel y otros productos, pero existen muchísimas especies de abejas silvestres que aún no han sido suficientemente estudiadas y cuya función polinizadora de la flora silvestre y cultivada es esencial.

Este trabajo se plantea como continuación al primer estudio que se realizó en Córdoba sobre abejas silvestres y cuenta con datos de

dos muestreos realizados con 12 años de diferencia y dos zonas dentro del término municipal de Córdoba: la finca del IFAPA situada en la vega/campiña, junto al río Guadalquivir y la finca “La Conejera” cerca del Parque Periurbano de los Los Villares en plena Sierra Morena, a 11 km de distancia. Los objetivos para este trabajo son aproximarnos al conocimiento de la comunidad de abejas silvestres y comparar los datos extraídos del primer muestreo realizado el año 2010 y el efectuado en 2022.

En los muestreos se han utilizado un tipo de trampas llamadas trampas de “Moericke” o “pan-traps” recogiendo semanalmente los individuos capturados e identificando las distintas especies/morfoespecies de estos para obtener los datos que luego se han analizado de abundancia total, riqueza de especies y estructura de la comunidad.

Los resultados de este análisis muestran que la abundancia y la riqueza de especies de abejas fueron mayores en el muestreo de 2022 que en el de 2010, que la riqueza de especies fue mayor en “La Conejera” que en IFAPA; pero la abundancia es mayor en IFAPA que en “La Conejera”. La fenología de los picos de abundancia de los taxones comparables era anterior en IFAPA, probablemente relacionado con diferencias térmicas. También se han detectado diferencias en las abundancias relativas de los géneros y las familias entre ambos muestreos que indican cambios temporales en la estructura de la comunidad. Por último, se han identificado especies dominantes e indicadores en cada una de las zonas de muestreo.



Notas

Nuevos datos sobre la diversidad de la familia Opheliidae (Annelida) en las costas de Kuwait

Juan Moreira¹, Manal Al-Kandari², María Barroso³, María Candás⁴ y Julio Parapar³

¹Departamento de Biología (Zoología) & Centro de Investigación en Biodiversidad y Cambio Global (CIBC-UAM), Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España.
juan.moreira@uam.es

²Kuwait Institute for Scientific Research, Salmiya, Kuwait.
mkandari@kisir.edu.kw

³Departamento de Biología, Universidade da Coruña, A Coruña, España.
julio.parapar@udc.es; maria.p.barroso@udc.es

⁴REBUSC-Estación de Biología Mariña da Graña, Universidade de Santiago de Compostela, Ferrol, España.
maria.candas@usc.es

La familia Opheliidae (Annelida) comprende 5-8 géneros y 160-170 especies, las cuales son en su mayoría formas excavadoras en sedimentos marinos. El conocimiento de la diversidad y distribución de los ofélidos en muchas partes del mundo es todavía escaso o fragmentario. Además, la taxonomía de esta familia es muy compleja y la validez de varios géneros es todavía discutida en la actualidad. Este situación radica en gran medida en la carencia de descripciones detalladas para numerosas especies; las descripciones originales suelen estar basadas en ejemplares incompletos por lo que se carece de información relevante de caracteres del tubo anal, que además se desprende habitualmente tras el procesado y fijado de las muestras. En este contexto, las citas de ofélidos en latitudes tropicales suelen estar atribuidas a especies europeas, cuya presencia se considera actualmente como dudosa en dichas áreas geográficas. Este es el caso de los registros de ofélidos en el golfo Pérsico, donde se ha citado *Ophelina acuminata* Örsted, 1843, *O. cylindricaudata* (Hansen, 1879) y *Polyopthalmus pictus* (Dujardin, 1839), cuyas localidades tipo corresponden a aguas europeas, así como *Ophelina longicaudata* (Caullery, 1944), originaria de Indonesia.

El estudio de numerosos ejemplares de ofélidos recolectados por el *Kuwait Institute for Scientific Research* a lo largo de las costas de Kuwait (intermareal e infralitoral somero) ha revelado la presencia de varias especies

de los géneros *Ophelina* Örsted, 1843, *Polyopthalmus* Quatrefages, 1850 y *Armandia* Filippi, 1861, ninguna de las cuales se corresponde con las especies europeas ya mencionadas. El material examinado ha sido estudiado mediante microscopía electrónica de barrido, así como Microtomografía computarizada en algunos casos. En esta comunicación se describen las especies identificadas hasta la fecha, las cuales incluyen dos nuevas especies recientemente descritas para la ciencia de *Polyopthalmus* y *Ophelina* respectivamente. Además, se cita por primera vez para el Golfo Pérsico *Ophelina grandis* (Pillai, 1961) tras ser comparada con los ejemplares de la serie tipo procedentes de Ceilán. En la actualidad, los autores están estudiando el abundante material del género *Armandia*, a partir del cual ya se han identificado 6 especies o morfoespecies distintas, y de las cuales dos son potencialmente nuevas para la ciencia.



Notas

Distribución neuroanatómica del factor de transcripción Satb1 en *Acipenser ruthenus*

Diego Morilla Iglesias, Jesús María López Redondo & Alberto Muñoz Céspedes

Dpto. Biología Celular.
Facultad de Ciencias Biológicas (UCM).
Madrid. España.
dmorilla@ucm.es

El esturión esterlete, *Acipenser ruthenus* (L), pertenece a la subclase *Chondrostei*, uno de los grupos de peces actinopterigios más primitivos. A diferencia de muchos esturiones, esta especie presenta un genoma diploide, característica que le asemeja más a los peces actinopterigios basales. Siendo una especie primitiva, el estudio del encéfalo de *A. ruthenus* puede aportar datos interesantes sobre la evolución del encéfalo. En este trabajo hemos empleado tinciones de inmunofluorescencia para localizar la expresión del factor de transcripción Satb1 en el encéfalo de este animal. Hemos observado su expresión en el bulbo olfativo, subpallium, área preóptica, hipotálamo paraventricular y mamilar, pretálamo, tubérculo posterior, tálamo, pretegmentum, techo óptico, torus semicircularis, tegmento mesencefálico, zona parabraquial, sustancia gris central, formación reticular, lóbulos facial y vagal y en el núcleo del tracto solitario.

El estudio de la expresión neuroanatómica de Satb1 en el esterlete y su estudio comparado con otros grupos de vertebrados nos muestra que la expresión encefálica de Satb1 está muy conservada a lo largo de la evolución. La presencia de Satb1 en el tálamo o la ausencia del mismo en el cerebelo son caracteres conservados entre todos los grupos de vertebrados estudiados. No obstante, existen diferencias en el patrón de expresión, especialmente entre grupos alejados filogenéticamente. Así, estructuras como el pallium, el bulbo olfatorio y el estriado y sus homólogos muestran una clara divergencia entre vertebrados sarcopterigios y peces actinopterigios en lo que respecta a su patrón de expresión. La ausencia de neuronas Satb1+ en el pallium del esturión esterlete y en el resto de peces actinopterigios evidencia la falta de participación de Satb1 en la especificación de las regiones paliales de estos peces. Esto se contrapone a lo observado en los vertebrados sarcopterigios, especialmente en mamíferos, en los que el marcaje palial de Satb1 es muy patente.

Las diferencias observadas en el patrón de expresión de *Satb1* parecen estar muy ligadas a la posición filogenética de las especies comparadas, poniendo de manifiesto la importancia que ha tenido *Satb1* en la evolución del encéfalo de los vertebrados.



Notas

A series of ten horizontal dashed lines, intended for taking notes.

El tracto de salida del corazón de *Chimaera monstrosa*

**Pilar Oreja¹, Miguel Ángel López-Unzu², Bárbara Pozo-Vilumbrales¹,
María Teresa Soto-Navarrete¹, Cristina Rodríguez¹, Ana Carmen
Durán^{1*}.**

¹Departamento de Biología Animal,
Universidad de Málaga, España

²Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares (CNIC),
Madrid, España

* acduran@uma.es

La quimera (*Chimaera monstrosa*) es un holocéfalo que habita aguas profundas del mar de Alborán. Aunque hay descripciones puntuales desde finales del siglo XIX sobre el corazón de esta especie, no ha sido hasta fechas recientes cuando se ha puesto de manifiesto que el tracto de salida cardíaco de los Holocéfalos, al igual que el de los Elasmobranquios, consta de dos componentes: el cono arterioso, proximal, de naturaleza miocárdica, y el bulbo arterioso, distal, no miocárdico.

Por primera vez, se ha efectuado un estudio anatómico e histomorfológico del tracto de salida en esta especie. Para ello, se han examinado diez corazones de ejemplares capturados en el mar de Alborán, tanto macroscópicamente como mediante microscopía electrónica de barrido y técnicas histológicas para microscopía óptica.

En los especímenes estudiados, la pared del bulbo arterioso contiene musculatura lisa y elastina. En cambio, el cono arterioso, que ocupa en torno al 75% de la longitud total del tracto de salida, posee miocardio en su pared, está recorrido por arterias coronarias y presenta superficialmente melanóforos. El cono está provisto internamente de válvulas conales, organizadas en dos hileras, cuyo número varía según los individuos. Suele haber cuatro válvulas proximales y de cinco a seis distales que contribuyen a evitar el reflujo de sangre hacia el ventrículo durante el ciclo cardíaco. Cada válvula consta de una valva, que se abre y se cierra durante el ciclo cardíaco, anclada a su correspondiente seno, que es la parte de la pared del tracto de salida que la soporta. Las válvulas están estratificadas en una fibrosa externa, una esponjosa y una fibrosa interna. Aunque los componentes histológicos de las válvulas proximales y distales son semejantes, existen

algunas diferencias en cuanto a su organización histomorfológica.

Los presentes resultados contribuyen a completar la visión general sobre la estructura del tracto de salida cardiaco en los Condrictios.



Notas

A series of ten horizontal dashed lines, intended for taking notes.

Los objetos novedosos como estímulos para la exhibición de comportamientos naturales en los visones europeos mantenidos en condiciones controladas

Lorena Ortiz-Jiménez¹, Isabel Barja^{1,2}

¹*Departamento de Biología, Unidad de Zoología, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España.*

²*Centro de Investigación en Biodiversidad y Cambio Global (CIBC-UAM), Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España.*

El enriquecimiento ambiental consiste en ofrecer estímulos y condiciones ambientales que fomenten la exhibición de comportamientos naturales en los animales mantenidos en condiciones controladas, mejorando así su calidad de vida y favoreciendo su bienestar.

El objetivo del estudio fue evaluar la respuesta comportamental de 39 visones europeos (18 machos y 21 hembras), de distintas edades, ante cuatro objetos novedosos con diferentes características (forma, tamaño y peso): un espejo, un disco, un sonajero y un martillo. La duración de los experimentos fue de 5 días, distribuidos en 5 semanas. Cada visón se expuso a un objeto nuevo después de un descanso de 7 días para evitar la habituación a la introducción recurrente de objetos en su entorno. Para registrar los datos comportamentales (tiempo dedicado al olfateo y manipulación del objeto), se realizó un muestreo focal individual con registro temporal uno-cero. Los datos fueron analizados para evaluar el efecto de factores individuales (sexo, edad e individuo) y de factores externos (tipo de objeto) sobre el tiempo dedicado a ambas conductas.

Los visones dedicaron más tiempo a olfatear el espejo y menos tiempo el disco. Sin embargo, invirtieron más tiempo en manipular el disco que el resto de los objetos, siendo el espejo el único no manipulado. Dado que el disco es un objeto liviano, fácil de transportar y manipular, es posible que los visones se entretuvieran más jugando que inspeccionándolo mediante el olfateo. En cambio, el espejo es un objeto más pesado donde pueden verse reflejados, causando que sea confundido con un conoespecífico, lo que explicaría la inversión de más tiempo en busca de señales olfativas de los supuestos intrusos. El tiempo de manipulación de los objetos varió en función del sexo. Así, los machos invirtieron más tiempo en esta

conducta que las hembras, probablemente debido a una mayor inversión en patrullar el territorio, aumentando las probabilidades de encontrar el objeto e interactuar con él. También variaron las dos conductas analizadas en función de la edad, siendo los adultos los que más tiempo dedicaron a olfatear el entorno y manipular los objetos. Al examinar la conducta de los adultos y juveniles por separado, se observó que el disco fue el objeto más manipulado, mientras que los juveniles dedicaron menos tiempo a olfatear el entorno en presencia de un sonajero. Por último, se observaron diferencias significativas en las respuestas en función del individuo, lo cual parece tener que ver con la personalidad de cada visón.

Este estudio pone de manifiesto el interés de los visones europeos ante objetos novedosos en su "territorio". Además, estos estímulos parecen inducir comportamientos propios de la especie, como el olfateo y la manipulación de objetos a modo de juego y exploración de su entorno. La introducción de objetos nuevos parece ser una estrategia de enriquecimiento ambiental adecuada para paliar la ausencia estímulos y dinamizar sus instalaciones.



Notas

¿Es el manejo reproductivo para la detección del estro una rutina estresante para las hembras de visón europeo (*Mustela lutreola*)?

Lorena Ortiz-Jiménez¹, Ilad Vivas¹, Isabel Barja^{1,2}

¹*Departamento de Biología, Unidad de Zoología, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España*
lorena.ortiz@uam.es

²*Departamento de Ingeniería y Gestión Forestal y Ambiental, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España.*

²*Centro de Investigación en Biodiversidad y Cambio Global (CIBC-UAM), Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España.*

La biología reproductiva desempeña un papel crucial en los esfuerzos de conservación de las especies vulnerables. Así, un manejo reproductivo adecuado favorece el éxito en los programas de conservación *ex situ*, permitiendo tanto la reintroducción de individuos en su hábitat natural, como el mantenimiento de la variabilidad genética tanto en poblaciones silvestres como en cautivas.

Este estudio evaluó el efecto del manejo veterinario para la detección de estro sobre la respuesta de estrés fisiológico en ocho hembras de visón europeo de distintas edades. Se recolectaron muestras fecales frescas de cada hembra durante los tres meses del periodo reproductor. La cuantificación de los niveles de metabolitos de cortisol fecal (MCF) se realizó mediante un ensayo de competición, usando la técnica ELISA. La variación de MCF se evaluó en función del individuo y del número de citologías realizadas.

Los resultados mostraron niveles de metabolitos de cortisol fecal más altos en las hembras adultas que en las hembras subadultas, posiblemente debido a una cuestión de madurez sexual. Las hembras adultas maduraron, al menos, en el periodo reproductivo anterior, mientras que las hembras subadultas estaban en su primer periodo. También se observaron variaciones en los niveles de MCF en función del individuo, probablemente debido a las características individuales propias de cada hembra relacionadas con su personalidad. El número de citologías realizadas influyó en los niveles de MCF detectados. Los niveles se incrementaron tras las primeras citologías, probablemente debido a un estímulo nuevo que actúa como agente estresor.

Después, los niveles descendieron y se mantuvieron con las sucesivas citologías, probablemente por una habituación a este tipo de manejo, como se observó en otros mamíferos cuyos niveles de glucocorticoides descendieron a partir del tercer día de actuar el estímulo estresante. Finalmente, los niveles volvieron a incrementarse a partir de la duodécima citología. Esto puede deberse a una modificación o contratiempo en el manejo, pudiendo influir la duración y la intensidad de la manipulación del animal. También podría relacionarse con la variabilidad individual. Dado que no todas las hembras se sometieron al mismo número de citologías, es posible que las hembras a las que se le realizó doce citologías partiesen previamente de niveles de MCF basales más altos.

A la vista de los resultados, este estudio puede resultar de ayuda en la elaboración de estrategias que mejoren el manejo reproductivo del visón europeo. Las hembras adultas en celo suelen preferirse para la cópula con machos, dada su experiencia previa y su madurez sexual. Teniendo en cuenta que las hembras adultas estudiadas mostraron un aumento en los niveles de MCF, es esencial realizar más investigaciones que evalúen los factores que influyen en la respuesta de estrés de las hembras para discernir las causas que provocan una disminución del éxito reproductivo.



Notas

El eterno desafío... conociendo la biodiversidad de la familia Goniadorididae (Mollusca, Nudibranchia) mediante el estudio de seis especies nuevas

Sofía Paz-Sedano¹, Terrence M. Gosliner², Marta Pola^{1,3}

¹Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España.

²Department of Invertebrate Zoology, California Academy of Sciences, San Francisco, California, USA.

³Centro de Investigación de Biodiversidad y Cambio Climático (CIBC-UAM), Madrid, España.

Dentro de los moluscos gasterópodos heterobranquios se encuentra la familia Goniadorididae H. Adams & A. Adams, 1854. Este grupo de pequeños nudibranchios está distribuido por toda la geografía mundial, y su gran riqueza de especies lo convierte en la familia más diversa de todo Onchidoridoidea. Trabajos recientes se han centrado en el estudio de los géneros que la conforman mediante una taxonomía integradora, aplicado diversas herramientas de análisis morfológico y molecular. Como resultado, en la última década se han descrito decenas de especies pertenecientes a la familia Goniadorididae. Sin embargo, pese a los esfuerzos de los investigadores, el trabajo filogenético con el mayor número de taxones incluidos hasta ahora ha mostrado que la riqueza de la familia se mantiene altamente subestimada.

Gracias al análisis morfológico y anatómico de los ejemplares, en el presente trabajo se estudiaron especies de Goniadorididae aún sin describir, procedentes del océano Indo-Pacífico. Para el estudio de la morfología externa se utilizaron fotografías en vivo de los ejemplares, permitiendo la observación de su coloración y la forma y disposición de las estructuras. Además, se realizaron observaciones detalladas en el laboratorio bajo la lupa binocular, la cual se encuentra acoplada a una cámara clara para el dibujo de las estructuras. La anatomía interna se estudió mediante la disección de los ejemplares. Se realizó una incisión medio dorsal y se extrajeron y separaron los distintos órganos. Para el estudio de la rádula y de la cutícula labial del sistema digestivo, se sumergió el bulbo bucal en sosa. Una vez aisladas las estructuras se aclararon con agua destilada. Respecto al sistema reproductor, tras su estudio detallado se aisló el pene para la observación de espinas peniales. La cutícula labial y el pene se sometieron

a punto crítico utilizando hexametildisilazano. La rádula, la cutícula labial y el pene se montaron para su observación al microscopio electrónico de barrido.

Como resultado, en el presente trabajo se describen seis especies nuevas pertenecientes a la familia Goniadorididae procedentes de Australia, Filipinas y Hawaii. Una vez más se demuestra que la completa comprensión de esta familia de diminutos animales sigue siendo un desafío, aún lejos de alcanzar su completo conocimiento.



Notas

Flora amenazada en el entorno del estrecho de Gibraltar

Jaime Pereña-Ortiz & Blanca Díez-Garretas

*Departamento de Botánica y Fisiología vegetal.
Universidad de Málaga. Málaga (España)
jperena@uma.es, bdgarretas@uma.es*

El estrecho de Gibraltar incluye el suroeste de la península Ibérica (Región andaluza, provincia de Cádiz y la costa más suroeste de la provincia de Málaga) y el norte de África (Región de Tánger-Tetuán-Alhucemas, provincias de Chauen, Fahs-Anyera, Larache, Tánger-Arcilla y Tetuán). Del total de taxones endémicos conocidos en el estrecho de Gibraltar se han seleccionado 40, presentes tanto en la parte europea como en la africana o en ambas. Estos taxones están recogidos en diferentes documentos a nivel nacional y autonómico como el *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculosa Amenazada de España*, la *Lista Roja de la Flora Vasculosa de España* o la *Lista Roja de la Flora Vasculosa de Andalucía*, con categorías que siguen los criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2019) y en la normativa autonómica (Decreto 23/2012). Para la caracterización de los taxones en la parte norteafricana (Marruecos) se ha consultado el Catálogo de Plantas Vasculares Raras, Amenazadas o Endémicas de Marruecos, que establece 4 categorías: vulnerable (VU), rara (R) o muy rara (RR). Tomando como base datos propios de campo desde el año 2006, sobre localización de taxones en el medio natural, se realizaron consultas sobre la distribución territorial de los taxones seleccionados en bases de datos internacionales (GBif) y repositorios de información ambiental regionales (REDIAM), ambos en constante actualización. Los datos de distribución de la flora en territorio marroquí se obtuvieron de los tomos de la *Flore Pratique du Maroc*. Los resultados muestran que, en el entorno del estrecho de Gibraltar, aproximadamente el 50% de los taxones estudiados son endemismos ibero-norteafricanos. Se localizan 13 taxones incluidos en el Decreto 23/2012, 3 de ellos con la categoría de En Peligro de Extinción y 10 Vulnerables, además de 4 taxones incluidos en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial. En el Catálogo Español de Especies Amenazadas, se encuentran incluidos 27 taxones, 5 de ellos En Peligro Crítico, 10 En Peligro y 12 Vulnerables. En el Catálogo de Plantas Vasculares Raras, Amenazadas o Endémicas de Marruecos se identifican 19 taxones, de los que 18 son muy raros y 1 raro. Sobre los taxones compartidos entre ambos lados del estrecho de Gibraltar,

hay 5 que están protegidos en Marruecos y, al mismo tiempo, se encuentran catalogados en la normativa autonómica. Con respecto al Catálogo Español, existen 8 taxones compartidos con la normativa de Marruecos. Del total de los 40 taxones estudiados, 3 están incluidos al mismo tiempo en los tres documentos anteriores. Estos resultados confirman el intercambio de taxones entre el norte de África y la península Ibérica durante los periodos en los que ambos continentes estaban directamente conectados, muchos de ellos con un área de distribución muy restringida y localizada.



Notas

La familia Syllidae (Annelida) en la ría de Ferrol: Diversidad, distribución y relación con las variables ambientales

Jana Piñel-Rodríguez¹, Julio Parapar², Guillermo Díaz-Agras³ & Juan Moreira⁴

¹*IMBRSea Master Programme,*

Department of Biology, Ghent University, Bélgica.

²*Departamento de Biología, Universidade da Coruña, A Coruña, España.*

julio.parapar@udc.es

³*REBUSC-Estación de Biología Mariña da Graña, Universidade de Santiago de Compostela, Ferrol, España.*

guillermo.diaz@usc.es

⁴*Departamento de Biología (Zoología) &*

Centro de Investigación en Biodiversidad y Cambio Global (CIBC-UAM),

Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España.

juan.moreira@uam.es

Los sílidos (Annelida: Syllidae) constituyen la familia más diversa de anélidos marinos, con más de 1100 especies descritas en la actualidad, repartidas en 79 géneros. Los sílidos ocupan una gran variedad de hábitats en el medio bentónico, particularmente en diversos tipos de sustratos sedimentarios. El objetivo de esta comunicación es describir la distribución y composición de especies de esta familia en los fondos blandos infralitorales de la ría de Ferrol (Galicia, NW España). Para ello, en 2010 se muestrearon 30 estaciones representativas de los diferentes tipos de fondos sedimentarios de la ría, las cuales fueron seleccionadas a partir de un estudio previo (PARAPAR, 1991). En cada estación, se recogieron cuatro réplicas con una draga van Veen de 0,1 m² de superficie de ataque, tres de ellas destinadas al estudio de la fauna y una a los análisis del sedimento. Se identificaron los sílidos presentes y se caracterizó la composición y atributos de la fauna (número de especies, abundancia, diversidad) en relación a las características del sedimento (p. e., composición granulométrica, tipo sedimentario, contenido en materia orgánica).

En total, se recogieron 2229 ejemplares distribuidos en 4 subfamilias y 39 especies distintas, con presencia de sílidos en todas las estaciones muestreadas. La subfamilia Exogoninae fue la mejor representada en número de especies (13) y abundancia (>75% del total); *Parexogone hebes*,

Sphaerosyllis bulbosa y *Sphaerosyllis taylori* fueron las especies más abundantes y mejor distribuidas a lo largo de la ría. La subfamilia Syllinae (12 especies) estuvo representada principalmente por *Syllis garciai* y *Syllis pontxioi*, mientras que entre los Eusyllinae destacan por su abundancia *Odontosyllis fulgurans* y *Paraehlersia ferrugina*, sobre todo en arena gruesa. En general, se registró una mayor abundancia, número de especies y diversidad en fondos de arena gruesa y grava con bajo contenido en materia orgánica del canal de la ría, donde hubo una mayor presencia de las subfamilias Syllinae, Eusyllinae y Anoplosyllinae en comparación a otros sustratos sedimentarios. Así, los análisis multivariantes basados en los datos de abundancia de las especies indicaron que la composición sedimentaria se relaciona directamente con la composición de la fauna, al igual que han señalado estudios previos en áreas equivalentes.

REFERENCIAS

PARAPAR, J. 1991. Anélidos poliquetos bentónicos de la Ría de Ferrol (Galicia). Tesis doctoral (inérita). Universidad de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela.



Notas

***Patella ferruginea* y *Charonia lampas* en Andalucía. Más de una década de seguimiento y de lucha contra el marisqueo**

José Miguel Remón¹, Mari Carmen Arroyo¹, Agustín Barraón¹, Manuel Fernández-Casado¹, Diego Moreno¹, Eugenio Mallofret¹, Teresa Carreto¹, Soledad Vivas¹ & Eugenio Montes²

¹Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía,
Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul,
Junta de Andalucía, Sevilla, España.
diego.moreno@juntadeandalucia.es

²Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul,
Junta de Andalucía, Sevilla, España.
josee.montes@juntadeandalucia.es

El Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino Andaluz de la Junta de Andalucía, que inició su andadura en 2004, tiene entre sus principales objetivos el seguimiento y conservación de especies amenazadas. Entre las especies incluidas en los Catálogos Español y Andaluz de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011 y Decreto 23/2012, respectivamente) se encuentran los moluscos gasterópodos *Patella ferruginea* o lapa ferruginosa (“En peligro de extinción”) y *Charonia lampas* o caracola (“Vulnerable”). En el caso de la lapa ferruginosa, su población en Andalucía sufrió una regresión histórica, en parte debido al marisqueo, que restringió su distribución y abundancia notablemente. Las poblaciones más importantes de Andalucía están en el Estrecho de Gibraltar, en puntos de Málaga y Granada y en la isla de Alborán. La presencia de *P. ferruginea* a lo largo de la costa de Andalucía es progresivamente más escasa según nos desplazamos desde el estrecho hacia Almería, y buena parte de las poblaciones andaluzas son dependientes de la aportación de larvas probablemente de Ceuta o de otros puntos de la costa africana. El seguimiento de *P. ferruginea* que se realiza todos los años, con censos para la Estrategia Nacional de la especie cada cuatro años, evidencia un aumento en los últimos años de la población principalmente en las costas del estrecho y del mar de Alborán de Cádiz y Málaga, y confirma que en las aguas más mediterráneas de Almería su presencia es casi testimonial.

Por su parte, *C. lampas* es cada vez más escasa en Andalucía. Aunque posee un desarrollo larvario de larga duración en el plancton, lo que le confiere una gran capacidad de dispersión, las continuas capturas de ejemplares durante decenas de años por su valor gastronómico y por

el uso de su concha como bocina y objeto decorativo, han hecho colapsar sus poblaciones de manera que cada vez es más raro observarla viva. El seguimiento de la especie se realiza principalmente con el marcaje de ejemplares detectados en inmersión, que se etiquetan y devuelven al medio. Desde 2007 se han marcado 174 ejemplares, la mayoría en Cádiz (91) y en Málaga (55), de los que sólo se han recapturado cinco, constatando además con estas recapturas que el crecimiento de la concha es esporádico pues solo una de ellas había crecido 5 cm en 11 meses (el resto de individuos recapturados no crecieron nada en periodos entre 1 y 4,5 años).

La conservación de estas especies es prioritaria para la Junta de Andalucía por lo que se incluyeron ambos gasterópodos en el Plan de Recuperación y Conservación de Invertebrados Amenazados y Fanerógamas del Medio Marino (Acuerdo de 7/11/2017 del Consejo de Gobierno) aprobado en 2017. Además, en 2016 se puso en marcha el “Protocolo de inspección del marisqueo ilegal de especies protegidas (listado y catálogo) de Andalucía”, dirigido, entre otros objetivos, a reducir las capturas en el litoral tanto de *P. ferruginea* como de *C. lampas*, así como a detectar la venta ilegal de la caracola en lonjas, mercados y restaurantes, entre otros establecimientos. La labor de los Agentes de Medio Ambiente, del SEPRONA y de otros Cuerpos de Seguridad, en colaboración con técnicos del Programa de Medio Marino y con inspectores pesqueros, permite la denuncia de las infracciones y el decomiso de los ejemplares capturados, con su devolución al medio si siguen vivos. Las actuaciones realizadas son fundamentales para impedir que el impacto del marisqueo y la venta ilegal de estas especies, siga afectando sus poblaciones en Andalucía.



Notas

Estudio con microscopía electrónica de barrido de *Acrobelloides bodenheimeri* (Nematoda, Rhabditida, Cephalobidae), una especie propia de ambientes xéricos

María Cristina Robles López, Alba Nazaret Ruiz Cuenca & Joaquín Abolafia Cobaleda

*Departamento de Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología,
Universidad de Jaén. Campus “Las Lagunillas” s/n.
23071-Jaén, España.
abolafia@ujaen.es*

El género *Acrobelloides* (Nematoda, Rhabditida, Cephalobidae) está compuesto por unas 30 especies, algunas cosmopolitas y otras localizadas en lugares muy concretos. Una de estas especies, *A. bodenheimeri*, aparece con frecuencia en ambientes xéricos del hemisferio norte. En la península ibérica, esta especie ha aparecido en ambientes dunares costeros y hábitats subdesérticos. El estudio realizado en el presente trabajo, basado en microscopía electrónica de barrido, ha revelado nuevos datos sobre su morfología. Así, en la cutícula se observan incisuras transversales poco profundas a lo largo del cuerpo que forman anillos poco marcados; a su vez, lateralmente, la cutícula está recorrida por cinco incisuras longitudinales que limitan cuatro crestas que conforman cada uno de los conocidos como campos laterales, los cuales comienzan a nivel de la faringe y acaban cerca del extremo de la cola. La región anterior o labial de esta especie está formada por seis labios bajos fusionados en pares y separados por espacios interlabiales o axilas; en estos labios son visibles tres tipos de quimiorreceptores, apareciendo, por un lado sensilas labiales papiliformes en la parte media de cada uno de los seis labios; posteriormente, junto a ellas, aparecen sensilas cefálicas papiliformes, una por cada labio excepto en los labios laterales donde son sustituidas por otros quimiorreceptores de mayor tamaño en forma de hendidura conocidos como anfidios, los cuales aparecen en la base de dichos labios; el borde oral se encuentra provisto de tres apéndices labiales, o probolas, de sección triangular, redondeados y achatados en su extremo, los cuales se encuentran separados del par de labios por una profunda incisura. En la región faríngea se observa un pequeño orificio en posición ventral que consiste en el poro excretor mientras que, lateralmente, 3-4 anillos más posterior, ubicado en cada uno de los campos laterales, aparece el deiridio, observado como una estructura en

forma de poro algo prominente. En las hembras, la región media o vulvar se caracteriza por la presencia de una vulva prominente en forma de hendidura transversal, desplazada inusualmente hacia el lateral derecho del cuerpo. Finalmente, en la región posterior o caudal aparece el ano en posición ventral, el cual se muestra como una hendidura semicircular; lateralmente, el número de crestas de los campos laterales aparece reducido solo a dos, limitadas por tres incisuras, siendo la central menos profunda; en la zona de reducción de cuatro a dos crestas aparece un quimiorreceptor con forma de poro llamado fasmidio.



Notas

Interacción directa entre dos especies de carnívoros: meloncillo (*Herpestes ichneumon*) y gato doméstico (*Felis catus*)

Javier Rodríguez-Jiménez^{1*}, Raúl Arroyo-Morales², Francisco Díaz-Ruiz²

¹Instituto Español de Oceanografía, Puerto deportivo de Fuengirola s/n, 29640, Fuengirola (Málaga)

¹Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga. Bulevar Louis Pasteur, 29010, Málaga.

³Conservation Biology Research Group, Departamento de Anatomía, Biología Celular y Zoología, Universidad de Extremadura, 06006 Badajoz. Javier.rodriguez@jeo.csic.es

La observación de interacciones entre distintas especies de carnívoros en la naturaleza es algo poco frecuente, y por lo general, requiere de muchas horas de observación en el campo. Estas observaciones suelen darse en zonas donde dos o más especies de carnívoros conviven y compiten por los mismos recursos.

Actualmente, existen diversas formas de reportar observaciones de fauna, siendo una de las más eficaces el foto-trampeo. Esta técnica consiste en la colocación de cámaras activadas por movimiento en zonas de paso de fauna o en otros lugares de interés (p. ej., zonas de reproducción, nidificación de especies en peligro, ...), dadas sus características, se posiciona como una de las mejores técnicas para la observación de carnívoros en su ambiente natural lo que ha permitido enormes avances en el conocimiento de la biología y ecología de estas especies. Las interacciones entre diferentes especies, aunque frecuentes, no suelen ser reportadas por la literatura científica.

Haciendo uso de esta técnica documentamos una interacción directa entre un meloncillo *Herpestes ichneumon* (Linnaeus, 1758) y un gato doméstico *Felis catus* (Linnaeus, 1758) en el municipio de Alhaurín el Grande, en la provincia de Málaga (España). El lugar de esta interacción se encuentra en una zona muy antropizada del valle del Guadalhorce con presencia de grandes zonas de cultivo y de viviendas unifamiliares principalmente valladas y con múltiples carriles de acceso, con presencia continua de colonias de gatos asilvestrados.

En las imágenes obtenidas se observa cómo ambas especies comparten el cebo usado como atrayente sin mostrar ningún tipo de comportamiento de alerta o de agresividad. Durante esta interacción, ambas especies permanecen juntas en todo momento, sin mostrar signos de agresividad, competencia o rechazo. El carácter no agresivo de la misma es un hecho llamativo para estas especies que suelen desarrollar comportamientos agresivos asociados a la defensa propia, del territorio y de los recursos tróficos. Hasta nuestro conocimiento, se trata de una interacción no documentada previamente para estas especies.

La presencia continua de perros y colonias de gatos asilvestrados en el medio natural provoca que interacciones de este tipo se hagan cada vez más frecuentes, con los problemas genético-sanitarios que pueden llevar asociados, por lo que se hace necesario un control más estricto por parte de las autoridades sobre la presencia de estas especies en el medio natural.



Notas

Cuantificación de especies vegetales en análisis de microhistología cuticular para determinación de la dieta de herbívoros mediterráneos

Raúl Torres-Román, Midian A Sabino-Rodrigues, Rafael Carrasco & Concepción Azorit

*Departamento de Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología,
Universidad de Jaén, 23071 Jaén, España.
rtroman@ujaen.es; cazorit@ujaen.es*

Las técnicas de microhistología cuticular son útiles en estudios de alimentación de herbívoros, pero implican identificación y cuantificación validada de las especies vegetales consumidas. El objetivo de este estudio fue analizar la eficiencia de varios procedimientos de cuantificación y cálculo de frecuencia relativa de especies consumidas, para estudios de selección de dieta de herbívoros en ecosistemas mediterráneos.

Se diseñó un procedimiento experimental de muestras preparadas en laboratorio usando 19 especies de plantas vasculares susceptibles de ser consumidas por herbívoros, colectadas en Sierra Morena de Jaén, España. Las hojas de las plantas fueron desecadas en una estufa a 60°C durante 48 horas y se prepararon 5 mezclas con combinaciones de 5 a 10 especies en diferente porcentaje de peso seco. Las mezclas fueron molidas, y después sometidas a diafanización-decoloración simulando procesos digestivos (de Strittmatter, 1973). De cada mezcla fueron montadas 5 preparaciones en portaobjetos y cubreobjetos con 40 cuadrículas de 5x5 mm. Se estudió un campo microscópico al azar (magnitud 20x) por cuadrícula (Sparks & Holechek 1968; Peña & Habib 1980). Para la identificación, varios observadores entrenados (catálogo de microhistología cuticular de referencia, grupo RNM-175) utilizaron cámara conectada a microscopio para observación simultánea.

Para el cálculo de las frecuencias relativas se usaron dos procedimientos: 1) en función de la presencia/ausencia de cada especie en cada cuadrícula, calculándose la frecuencia como el nº de cuadrículas en las que la especie estaba presente, entre el número de cuadrículas totales estudiadas (Sparks & Holechek 1968); 2) la frecuencia se estimó en función del número de veces que cada especie fue detectada (nº de fragmentos

identificados de cada especie) entre el número total de fragmentos presentes en cada cuadrícula (Peña & Habib 1980). Se analizó la relación entre la frecuencia real conocida y la frecuencia estimada, siendo cercana a 1 en ambos casos. Sin embargo, con el segundo método, los resultados fueron dispares en cuanto a exactitud y precisión, detectándose mayor desviación y mayor variabilidad en los resultados, con frecuente sobre/subestimación de especies. Esto, junto con el requerimiento de un menor tiempo de análisis y esfuerzo visual por parte del observador, llevó a considerar al primer método como el más eficiente, especialmente en muestras complejas, compuestas por un mayor número de especies.



Notas

Nalinaria (Nematoda, Rhabditida, Cephalobidae) en España y Sudáfrica, una especie restringida a ambientes xérico

Alba Nazaret Ruiz Cuenca, María Cristina Robles López & Joaquín Abolafia Cobaleda

*Departamento de Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología,
Universidad de Jaén. C
ampus "Las Lagunillas" s/n. 23071-Jaén, España.
abolafia@ujaen.es*

Stegelletina salinaria (Nematoda, Rhabditida) es un nematodo bacteriófago perteneciente a la familia Cephalobidae propio de zonas xéricas. Esta especie fue descrita por primera vez en una duna costera degradada con suelo arenoso con vegetación baja, ubicada en el entorno de Las Salinas de Cabo de Gata (Almería, España). Esta especie se caracteriza por la presencia de individuos de pequeño tamaño (alrededor de 0.4 mm) que poseen una región labial provista de unas prolongaciones, denominadas probolas, en forma de Y. Además, posee tres pares de labios aserrados provistos de cuatro dentículos cada uno, y que están separados mediante hendiduras, denominadas axilas primarias y secundarias. La región labial se caracteriza por poseer una larga prolongación en la axila primaria (en forma de U), denominada proceso axilar, mientras que la axila secundaria (en forma de V) carece de dicha prolongación. Esta especie también se caracteriza por poseer una cutícula anillada, tres incisuras en el campo lateral y una cola conoide con una región hialina en el extremo distal de la misma. En este trabajo se describen dos nuevas poblaciones de esta especie, una de ella encontrada al norte de Las Salinas de Cabo de Gata, asociada a vegetación xerófila, y otra, en Potchefstroom (Provincia Noroeste, Sudáfrica), asociada a compost. Con el estudio de ambas poblaciones se aportan nuevos datos sobre la distribución y morfología de la especie. El estudio con microscopía electrónica de barrido de estas dos poblaciones indica que la morfología de los labios es ligeramente diferente a la descrita inicialmente en el material tipo, mostrando que los dentículos más cercanos a las axilas primarias son en realidad más agudos, en vez de más redondeados como fue descrito originalmente. Además, la población sudafricana muestra una ligera diferencia en cuanto a la longitud de los labios en su borde más próximo a la axila primaria, siendo este algo

más largo y conoide que en la población española. Asimismo, se aporta el primer estudio filogenético de esta especie que muestra que el género *Stegelletina* es claramente monofilético, constatándose, además, la relación filogenética tradicional de los géneros de la subfamilia Cephalobinae basada en caracteres morfológicos. Finalmente, este estudio señala que, a pesar de que este género cuenta con especies generalistas presentes en multitud de hábitats como *S. devimucronata* o *S. similis*, *S. salinaria* muestra una especial afinidad por los hábitats xéricos, por lo que podría ser utilizada como un posible indicador de aridez y desertización.



Notas

Patrones de resiliencia térmica del alga intermareal *Fucus guiryi* en el estrecho de Gibraltar

R. Sánchez de Pedro,¹ I.J. Melero-Jiménez,^{1,2} A.N. Fernández,¹ García- M.J. Sánchez,¹ A. Flores-Moya,¹ & E. Bañares-España,¹

¹Departamento de Botánica y Fisiología Vegetal,
Universidad de Málaga, Málaga, España
rsdpc@uma.es

²Institute of Environmental Sciences,
Hebrew University, Rehovot, Israel

Las macroalgas proporcionan servicios ecosistémicos costeros fundamentales, como la creación de hábitats y zonas de refugio para otras especies, son sumideros de carbono y contribuyen a la protección costera. En el estrecho de Gibraltar, *Fucus guiryi* es la principal alga formadora de hábitat intermareal, donde su distribución ha sufrido cambios muy significativos en los últimos 30 años, con la pérdida de poblaciones en ambas orillas. Sin embargo, aún se mantienen poblaciones bien conservadas, lo que sugiere que podrían existir refugios climáticos a pequeña escala. Dado que el aumento de la temperatura superficial del mar se considera el principal factor de estrés para los organismos marinos en el escenario de cambio global, es relevante estudiar qué papel podría jugar la temperatura en la persistencia de las poblaciones de *F. guiryi* en el estrecho de Gibraltar.

Los objetivos de este trabajo son: 1) detectar posibles refugios climáticos en función de variables demográficas, de fenología reproductiva y morfológicas de *F. guiryi* entre diferentes poblaciones del Estrecho de Gibraltar; 2) estudiar la respuesta a la temperatura en los estadios más sensibles del ciclo biológico de *F. guiryi* a escala estacional en la orilla norte (Isla de Tarifa en Cádiz del P. N. del Estrecho de Gibraltar) y comparar esta con la orilla sur (ZEC Santa Catalina, Ceuta) durante la época de mayor sensibilidad térmica (comienzos de verano). Para ello, se realizó un seguimiento estacional (entre 2018 y 2021) de las variables poblacionales mencionadas, en dos poblaciones de la orilla norte y tres poblaciones de la orilla sur. La capacidad de crecimiento, supervivencia y el estrés fisiológico de estadios juveniles microscópicos (reclutas) se determinó a 15 y 25 °C bajo condiciones controladas de laboratorio en invierno y verano.

Los resultados mostraron que las poblaciones próximas al Mediterráneo y expuestas a mayor estrés térmico presentaban densidades bajas, con miniaturización de individuos, reducción de la ventana reproductiva y un cambio temporal de la misma. No obstante, se detectaron dos poblaciones excepcionales en Tarifa y Ceuta, que se encontraban en mejor estado que sus vecinas, pudiendo indicar la presencia de refugios climáticos. Consecuentemente, se exploró la tolerancia térmica de sus reclutas, detectándose que era más alta en aquellos individuos provenientes de las poblaciones ceutíes. Asimismo, en Tarifa se encontró que los reclutas de los meses de invierno eran más resilientes que los de verano. La variabilidad estacional y espacial en la tolerancia térmica de los reclutas de *F. guiryi* se podría además relacionar con la mayor disponibilidad de nutrientes durante el invierno. Este aspecto, además, permite explicar el mejor estado de conservación en zonas próximas a áreas de afloramientos, debido a la mayor disponibilidad nutricional y menor temperatura del agua superficial. Los resultados derivados de esta investigación proporcionan una base de trabajo para el diseño de estrategias de restauración ecológica, como posible solución para frenar la regresión de la especie frente a las presiones climáticas actuales y futuras.



Notas

Diversidad y distribución de los anfípodos (Crustacea: Amphipoda) en sustratos sedimentarios infralitorales de la ensenada de Baiona (Galicia)

Beatriz Salvador-Herrerín¹, Puri Veiga², Marcos Rubal², Jesús S. Troncoso³ y Juan Moreira⁴

¹Facultade de Ciencias do Mar,
Universidade de Vigo, Vigo, España.
beatriz.salvador@alumnos.uvigo.es

²Interdisciplinary Centre of Marine and Environmental Research (CIIMAR)
of the University of Porto, Matosinhos, Portugal.
puri.sanchez@fc.up.pt; marcos.garcia@fc.up.pt

³Centro de Investigación Mariña, Departamento de Ecoloxía e Bioloxía Animal,
Laboratorio de Ecoloxía Costeira (ECOCOST),
Universidade de Vigo, Vigo, España.
troncoso@uvigo.es

⁴Departamento de Biología (Zoología) &
Centro de Investigación en Biodiversidad y Cambio Global (CIBC-UAM),
Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España.
juan.moreira@uam.es

Los anfípodos (Malacostraca: Peracarida: Amphipoda) constituyen uno de los grupos de crustáceos más diversos en el medio marino, donde ocupan una gran variedad de hábitats y desempeñan un papel muy relevante en las redes tróficas. Además, se consideran excelentes bioindicadores del estado ambiental del bentos. En esta comunicación, se describe la composición y distribución de los anfípodos infralitorales en la ensenada de Baiona (ría de Vigo, Galicia), a partir de muestras cuantitativas recolectadas en julio de 2015. Las localidades estudiadas corresponden a diferentes tipos de sustratos sedimentarios: arena gruesa, arena media, arena fina y fango, representativos de la variedad de fondos presentes en la ensenada. En concreto, se contrasta la hipótesis que predice que habrá diferencias en la composición y diversidad de la fauna en relación a las características y tipo del sedimento. Además, los resultados de este estudio se comparan con los registrados previamente en las mismas localidades a partir de un muestreo realizado en 1995 con la misma metodología.

Se identificaron 1513 ejemplares pertenecientes a 59 especies; entre ellas, las más abundantes fueron *Aora typica* y *Harpinia pectinata* en fondos

fangosos, *Ampelisca brevicornis* y *Perioculodes longimanus* en arena fina, y *Guernea coalita* en arena gruesa y media. *Microprotopus maculatus* fue la especie mejor distribuida en la ensenada y estuvo presente en todo tipo de sedimentos. Los valores de abundancia total y número de especies fueron mayores en las estaciones de arena fina que en las de arena gruesa y fango; los análisis estadísticos mostraron diferencias significativas en la composición de especies entre los diferentes tipos de sedimentos estudiados, así como una correlación elevada entre las características abióticas del sedimento y la fauna de anfípodos.

En general, la composición y diversidad de especies de anfípodos en esta ensenada corresponde al patrón ya observado en otras áreas de la costa gallega, que presentan una distribución de los tipos de sedimento equivalente a la del área de estudio, así como a la registrada en esta misma ensenada en 1995.



Notas

Unexpected sexual behaviour of a subsocial spider

María del Carmen Viera^{1,2}

¹ *Entomology of Faculty of Sciences, UdelaR. Igua
4225, Montevideo, Uruguay*

² *Behavioral Ecology,
Institute of Biological Researches Clemente Estable,
Av. Italia 3316, Montevideo, Uruguay*

Subsocial spiders have some characteristics avoiding major sociality levels of group living. One of this limitation is the intolerance among adult females that difficulty to cooperation in predatory behavior and communal care behavior. In this context, we found thorough many years of study, some peculiarities about sex behavior. Individuals left the maternal nest when are almost adult and the molts are asynchrony. Some adult females remain in the maternal nest but separated or can remain only one adult female in each maternal nest, resulting in two scenarios: uni and multi-females nests. Adult males search nest with females of different status of development. Before the migration of the males, subadult females feed them by regurgitations only to brothers showing the existence of kin recognition. These super fed subadult males show allometric development of the first pair of legs used in fights between males to access to females. The winner males mate first and the loser remain as a “satellite male”. Males do pre and post matting guard. The subadult females are very attractive for males, adopting a similar acceptance posture with adult females. Males show pseudocopulation behavior, favoring the access to females when reach the adulthood. The strategies to copulate of solitary spiders inhibiting the females aggression are no present for unnecessary in subsocial spiders. The sexual behavior depend on the social context and for this reason, we analyzed mates in nest uni-females and multi-females in species from Uruguay.



Notas

A series of ten horizontal dashed lines, evenly spaced, extending across the width of the page, intended for writing notes.



Ecología y medio ambiente

Bajo estrés: estudio diferencial de los perfiles de expresión de poblaciones naturales de pinsapo (*Abies pinsapo* Boiss)

Irene Victoria Blanca Reyes¹, Concepción Ávila,¹ Francisco Cánovas¹, Vanessa Castro-Rodríguez¹

¹Departamento en Bioquímica y Biología Molecular, Facultad de Ciencias, Málaga, España

Los ecosistemas forestales juegan un papel esencial en la fijación global del carbono y, por lo tanto, en la mitigación del cambio climático y el mantenimiento de la biodiversidad. Además, las especies arbóreas tienen una importancia económica fundamental para la producción de madera, materia prima utilizada para muchos fines, como la construcción, los muebles, la pulpa de papel, la bioenergía, los biocombustibles y una gran variedad de resinas y metabolitos secundarios. Los ecosistemas forestales son extremadamente sensibles a estas perturbaciones ambientales y el aumento de la temperatura y la sequía impulsados por el clima. En la península Ibérica, una de las áreas más vulnerables de Europa, las consecuencias del cambio climático y el avance de la desertificación son perceptibles actualmente. El pinsapo o abeto español (*Abies pinsapo* Boiss) es un árbol de la familia de las Pinaceae cuya distribución se limita a las montañas del sur de la península Ibérica. Por esta razón, es una especie que vive en condiciones ecológicas especiales. Los únicos bosques importantes de abeto español en la península Ibérica se encuentran en la sierra de las Nieves, en la sierra Bermeja de (ambas en la provincia de Málaga) y en la sierra del Pinar de Grazalema (Cádiz). El pinsapo está emparentado con dos especies de árboles que se distribuyen por el norte de Marruecos, *Abies maroccana* y *Abies tazaotana*, enmarcando el estrecho de Gibraltar a lado y lado del mediterráneo.

La adaptación de los árboles forestales al cambio climático es un tema poco estudiado, pero se sabe que las respuestas moleculares a los estreses ambientales son complejas e implican la expresión de un conjunto de genes diferentes. Los avances en genómica y biotecnología forestal están proporcionando nuevas herramientas para explorar la diversidad genómica de los bosques de coníferas y seleccionar árboles

élite con mayor potencial de adaptación al cambio climático. En el presente estudio se analizan bosques de pinsapo, durante diferentes condiciones estacionales y se comparan diferentes perfiles de expresión considerando genes marcadores de estrés.



Notas

Cambios ambientales y actividad antrópica a partir de la huella isotópica en la precipitación en el estrecho de Gibraltar (1961-2016)

Alberto Celis Pozuelo

Universidad de Sevilla – pozuelo@us.es

La Red Mundial sobre Isótopos en la Precipitación (RMIP) es una red monitorización de isótopos a escala mundial para los isótopos de hidrógeno y el oxígeno en la precipitación fundada en 1960 por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM). El análisis de las variaciones temporales y espaciales de los isótopos ambientales proporciona datos básicos para la utilización de isótopos en las investigaciones hidrológicas. Los isótopos de hidrógeno y oxígeno de las precipitaciones son indicadores muy sensibles de su origen e historia en el ciclo hidrológico y son imprescindibles para comprender procesos climáticos.

El trabajo que se presenta al XXV Bienal de la Real Sociedad Española de Historia Natural se enmarca en una investigación que pretende utilizar los datos proporcionados por la RMIP con el objetivo de conocer mejor el clima mediterráneo, no sólo mediante indicadores de carácter atmosférico, sino también con aquellos que nos permiten aproximarnos a la interacción mar-atmósfera y su relación con el ciclo hidrológico. En este sentido, la estación meteorológica de Gibraltar tiene una serie larga de datos sobre precipitación que se pueden correlacionar con los datos proporcionados por la RMIP a partir de 1961. El objetivo es conocer mejor procesos meteorológicos de la zona y caracterizar el clima desde la segunda mitad del S. XX.

Por otro lado, el estudio del impacto antrópico en el ciclo hidrológico nos permite discernir cuando estamos ante procesos climáticos naturales o de origen humano. El estudio de isótopos radiactivos como el tritio, del cual también se recopilan datos en Gibraltar, supone una muy interesante vía de investigación para conocer el impacto de la actividad nuclear en el estrecho de Gibraltar y los principales eventos que han alterado la radioactividad de la zona. Estos eventos pueden ser de carácter global (ensayos o accidentes nucleares), pero este trabajo plantea la hipótesis de

que pudieran existir eventos de carácter local, relacionados con el paso de submarinos nucleares por la base naval de Gibraltar, que hubieran alterado la huella isotópica, incrementando los valores de tritio.



Notas

A series of ten horizontal dashed lines, intended for taking notes, extending across the width of the page.

Estudio de la diversidad y distribución del género *Paratylenchus* (Nematoda: Paratylenchidae) en España.

Ilenia Clavero-Camacho, Carolina Cantalapiedra-Navarrete, Antonio Archidona-Yuste, Pablo Castillo y Juan Emilio Palomares-Rius.

Instituto de Agricultura Sostenible (IAS-CSIC), Av. Menéndez Pidal s/n, 14004, Córdoba, España. iclavero@ias.csic.es

Los nematodos del género *Paratylenchus* son ectoparásitos de pequeño tamaño (160-300 μm), ampliamente distribuidos a nivel mundial, tanto en ambientes cultivados como naturales. Algunas especies de este género han sido citadas como patogénicas en cultivos como higuera, peral, ciruelo, lechuga y clavel entre otros. En estudios previos, se han citado quince especies de *Paratylenchus* en España. Sin embargo, no hay datos moleculares de ninguna de esas citas. En el presente estudio se analizaron 183 poblaciones de *Paratylenchus*, procedentes de cultivos agrícolas y ambientes naturales, siguiendo un enfoque de taxonomía integrativa (incluyendo datos morfométricos y moleculares). El área de estudio incluyó principalmente cultivos del género *Prunus* (almendro, melocotonero, ...) en diferentes zonas de España, concretamente Andalucía, Murcia, Valencia y Aragón. El objetivo principal de este trabajo fue realizar la identificación con un enfoque morfológico y morfométrico de las especies de *Paratylenchus* observadas en diferentes muestreos de nematodos en España, así como proporcionar marcadores moleculares para la correcta identificación de estas especies. Este estudio identificó un total de 24 especies del género *Paratylenchus*, cinco de ellas se describieron como nuevas para la ciencia (*Paratylenchus caravaquenus*, *P. indalus*, *P. parastraeleni*, *P. pedrami* y *P. zurgenerus*), catorce fueron primeras citas en España (*P. aciculus*, *P. amundseni*, *P. enigmaticus*, *P. hamatus*, *P. holdemani*, *P. israelensis*, *P. neoamblycephalus*, *P. pandatus*, *P. recisus*, *P. tateae*, *P. variabilis*, *P. veruculatus*, *P. verus* y *P. vitecus*), y 5 ya se habían citado anteriormente (*P. baldaccii*, *P. goodeyi*, *P. macrodorus*, *P. sheri*, y *P. tenuicaudatus*). El 94.5% de las muestras incluidas en este trabajo son de cultivos de *Prunus*, y durante el análisis de los datos de distribución del género *Paratylenchus*, se observó que *P. hamatus* y *P. tenuicaudatus* están asociados con frutales de hueso (*Prunus* spp.) en España, y podrían comportarse como patogénicos en los mismos. El análisis más exhaustivo de la prevalencia y abundancia del género *Paratylenchus* en cultivos de *Prunus* permitió discernir propiedades fisicoquímicas del suelo y características

climáticas asociadas con la distribución de este género en España. Dado el amplio rango de hospedadores y la distribución mundial de este género, su correcta identificación, así como comprender los factores agronómicos y ambientales, resultan esenciales para poder diseñar estrategias sostenibles de manejo. Sin embargo, algunos factores como son la presencia de varias especies en una misma muestra y una morfología muy conservada dificultan enormemente la identificación específica de ellas. Este estudio confirma la notable diversidad críptica del género *Paratylenchus* en España, y demuestra la necesidad de seguir un enfoque de taxonomía integrativa para su identificación. Asimismo, este estudio aporta marcadores moleculares (D2-D3 del gen 28S ARNr, ITS ARNr y gen mitocondrial citocromo c oxidasa subunidad I (COI)) para la identificación de las diferentes especies del género *Paratylenchus* identificadas en España.



Notas

La desaparición de la abeja *Apis mellifera* L. en el mundo

Diana Compte Tordesillas

IES Francisco Umbral, Ciempozuelos (Madrid, España)

dcomptetordesillas@educa.madrid.org

La fecundación de las flores se realiza en el 80% de las especies (300.000 Angiospermas, el 90% de las plantas) mayoritariamente, gracias a los insectos, de los que existen alrededor de 1.200.000 especies descritas (el 80% de todas las especies animales).

Los principales órdenes de insectos polinizadores masivos son Himenópteros, Dípteros, Coleópteros y Lepidópteros. En España, para las 6.500 especies de plantas de flor, existen unas 4.000 especies de insectos potencialmente polinizadores, de las cuales 1.200 son Ápidos. Esta familia comprende unas 30.000 especies a nivel mundial, siendo en su mayoría de vida solitaria y en conjunto importantes polinizadores habituales.

Los polinizadores son los garantes de que la flora mundial siga existiendo, posibilitando así el funcionamiento de las cadenas tróficas. Los componentes de la biosfera, junto con el medio físico y las relaciones establecidas, completan el ecosistema mundial. El desequilibrio del mismo conlleva irremediablemente a una afectación en las especies que lo componen. Y es precisamente en ese medio en el que el ser humano se encuentra, y del que depende absolutamente.

El caso de las abejas es de enorme importancia porque afecta directamente a la alimentación y la economía humanas, pero ni es independiente del resto ni tiene solución simplemente con incrementar artificialmente el número de colmenas. Es más, la introducción artificial de colmenas sin paliar las causas de su extinción y sin un compromiso real de protección del medio ambiente, puede suponer un perjuicio para el conjunto de polinizadores al elevarse el número de competidores para los mismos, y a menudo escasos, recursos.

Las principales medidas que podrían recuperar la vitalidad de la naturaleza guardan una estrecha relación con las causas de la extinción de las abejas (el uso de biocidas, la agricultura intensiva y la destrucción del paisaje natural, entre otros) e implican suprimir o reducir los condicionantes ecológicos (contaminación, cultivos intensivos, ganadería abusiva, impacto

humano, etc.), pero esto no se tiene en cuenta. Generalmente las medidas socioeconómicas industriales son insostenibles y carecen de una verdadera base científica. En el caso de los polinizadores es fundamental considerar que son seres vivos, no máquinas, con la complejidad que eso conlleva. Es asombrosa la intrincada relación del sistema genético de la abeja, con su expresión básica y epigenética, su relación con el medio ambiente o las múltiples repercusiones hormonales, todo lo cual repercute en su cerebro, de un millón de neuronas, en su fisiología y etología. El estrés o tensión vital, así como la desorientación por los cambios ambientales, entre otros, tienen una importancia enorme para las abejas y motivan su desaparición.



Notas

Estudio comparativo de las comunidades fitoplanctónicas a ambos lados del estrecho de Gibraltar

Sara Fernández Topham¹, Ana Reeves-Bueno², Manuel Vargas Yáñez³, Enrique Ballesteros Fernández³, Cristina Alonso Moreno³, Teresa Pérez Sánchez³, Patricia Romero Fernández³, Elena Pérez-Rubín³, M^a Carmen García Martínez³, Silvia Sánchez Aguado³, Francina Moya Ruiz³.

¹. Facultad de Ciencias. Universidad de Alicante.

Carretera San Vicente del Raspeig, 03690, Alicante.

². School of Biological Sciences, Cardiff University, Sir Martin Evans, The Museum Avenue, CF103AX, Cardiff, Wales

³. Instituto Español de Oceanografía. C

onsejo Superior de Investigaciones Científicas.

Centro Oceanográfico de Málaga, Puerto Pesquero de Fuengirola s/n, 29640, Fuengirola, Málaga

El estrecho de Gibraltar divide la región costera meridional de la península Ibérica en el golfo de Cádiz, localizado en la parte occidental y atlántica, y en el mar de Alborán, en la zona oriental y mediterránea. Ambas regiones ocupan un rango de latitud parecido, tienen similares condiciones climáticas, y están conectadas por una corriente de Agua Superficial Atlántica, siendo similares los valores de temperatura y salinidad del mar a ambos lados del Estrecho. Además, distintos trabajos han mostrado que esta corriente establece una conectividad para las larvas de distintas especies de peces. Por todo ello, podríamos proponer la hipótesis de que las comunidades fitoplanctónicas a ambos lados del Estrecho son similares.

El objetivo de este trabajo es el de comprobar la validez de esta hipótesis. Para ello se han analizado los datos correspondientes a series temporales de micro, nano y picofitoplancton (eucariotas y procariotas) en una serie de estaciones localizadas en las plataformas continentales del golfo de Cádiz y del mar de Alborán. Estas estaciones pertenecen a dos programas de monitorización marina financiados por el Instituto Español de Oceanografía del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IEO-CSIC) en ambas regiones: STOCA (en el golfo de Cádiz, iniciado en el año 2009) y RADMED (en el Mediterráneo español, iniciado en algunas zonas del mar de Alborán en el año 1992 y en otras en 2007).

En ambos proyectos se llevan a cabo cuatro campañas oceanográficas al año, una por cada estación. Los puntos de muestreo se organizan en transectos perpendiculares a la costa y en cada uno de ellos se recogen muestras de agua en una serie de profundidades estándares gracias a una roseta oceanográfica equipada con botellas Niskin de 10 litros.

Los perfiles de los diferentes grupos taxonómicos (diatomeas, dinoflagelados, pequeños flagelados, microfitoplancton, pico y nanoeucariotas, y picoprocariotas de los géneros *Synechococcus* y *Prochlorococcus*) correspondientes a todas las campañas oceanográficas que componen estas series temporales fueron agrupadas según la estación del año. Para cada estación del año, y para cada grupo taxonómico se obtuvo un perfil mediano. Este conjunto de perfiles medianos se usó para caracterizar cada una de las estaciones oceanográficas y realizar un análisis por conglomerados. Dicho análisis permitió determinar diferentes bio-regiones dentro del área de estudio, estableciéndose una clara diferenciación entre el golfo de Cádiz y el mar de Alborán. Finalmente, se realizó una descripción cualitativa y cuantitativa de estas dos zonas establecidas por el análisis de conglomerados. El presente trabajo muestra una mayor productividad de las aguas del mar de Alborán frente a las más oligotróficas del golfo de Cádiz. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que los puntos de muestreo de esta segunda región se encuentran en la parte exterior de la plataforma continental, alejados de la influencia de los ríos que desembocan en esta zona. El muestreo de la zona más costera del golfo de Cádiz podría arrojar resultados diferentes a los presentados en este trabajo.



Notas

Aves marinas orilladas en la provincia de Málaga (2006-2023): descripción de especies y causas de mortalidad conocidas

Salvador García-Barcelona¹, Javier Fregenal², Cristina Bolumar Ferrando³, Manuel Maestre Delgado³, Juan Antonio Camiñas⁴, Agustín González Ferreiros⁵ y Jorge España Krauel⁵

*¹Instituto Español de Oceanografía – CSIC, Málaga, España,
salvador.garcia@jeo.csic.es*

*²Grupo Local de Málaga SEO/BirdLife, Málaga, España,
javifregenal@gmail.com*

*³Tragsatec, Málaga, España,
cbolumar@tragsa.es*

*⁴Academia Malagueña de Ciencias, Málaga, España,
caminas.fao@gmail.com*

*⁵Clínica veterinaria El Bañero, Málaga, España,
veterinariobanosdelcarmen@gmail.com*

Las aves marinas constituyen una parte fundamental de los ecosistemas costero y oceánico por estar situadas en el último eslabón de la cadena trófica. Son a su vez excelentes indicadoras de la salud de los mares. La aparición de aves marinas muertas o heridas en las playas debe ser, por tanto, un motivo de preocupación para las administraciones públicas responsables de su gestión y conservación y para otras instituciones relacionadas con la investigación y la conservación de la fauna salvaje.

En España, la mortalidad causada por vertidos de hidrocarburos al mar constituyó a finales del siglo XX una preocupación para la mayoría de los grupos conservacionistas de los 80, agrupados por entonces en la Coordinadora de Asociaciones de Defensa Ambiental (CODA). Siguiendo el ejemplo de otras asociaciones europeas, la CODA puso en marcha las Inspecciones Costeras de Aves Orilladas (ICAOs) (en Málaga las realizó SILVEMA en los años 1981 y 1982). Pero la continuidad de las ICAOs en España fue muy irregular en todo el país. No se conocen largas series temporales de datos de aves orilladas que no procedan de los centros de recuperación de fauna autonómicos, de registros oportunistas muy dispersos o de acciones puntuales de algunos colectivos naturalistas. En Málaga, al problema crónico de la información sesgada y dispersa hay que sumar el de la perseverancia de las administraciones locales en la “limpieza”

de las playas urbanas y periurbanas, destinadas exclusivamente al disfrute humano.

En este trabajo, presentamos los resultados preliminares derivados de registros de aves orilladas en la costa de Málaga correspondientes a una serie temporal de 17 años (2006 – 2023) de datos. Se hace un análisis descriptivo de los orillamientos observados y se dan a conocer las causas de mortalidad conocidas de 18 especies de aves marinas. Los datos de orillamientos fueron conseguidos en su mayor parte de forma oportunista por numerosos voluntarios, y también gracias a la colaboración de diferentes autoridades y colectivos. Por su proximidad al gran corredor migratorio de aves que es el estrecho de Gibraltar, por su importancia como área de alimentación para las aves marinas y por la existencia de la ZEPA Marina “Bahía de Málaga-Cerro Gordo”, se recomienda acometer un programa integral de seguimiento de aves orilladas en todo el litoral malacitano dirigido a: (1) cuantificar y esclarecer las causas de mortalidad de las aves, (2) acometer las acciones necesarias para reducirlas, y (3) realizar actividades de educación ambiental y de divulgación entre la ciudadanía que promuevan la reducción del impacto de actividades antropogénicas en las poblaciones de aves (p.e. en el colectivo de pescadores recreativos). Este programa debería implicar la participación de las administraciones públicas competentes además de centros públicos de investigación, organizaciones conservacionistas y otros colectivos sociales.



Notas

Áreas Marinas Protegidas y Especies formadoras de hábitats frente a especies invasoras: El caso del alga *Rugulopteryx okamurae* y su efecto sobre las comunidades bentónicas de la provincia de Cádiz

Manuel María González-Duarte¹, Amalia Cuadros Casado¹, Luis Silva Caparro¹, Alejandro Martín²; Pablo Marina²; José Antonio Caballero²; Javier Urra²

¹Centro Oceanográfico de Cádiz, Instituto Español de Oceanografía (IEO-CSIC),
Muelle de Levante,
Puerto Pesquero S/N, 11006 Cádiz, Spain;
manuel.gonzalez@ieo.csic.es, amalia.cuadros@ieo.csic.es, luis.silva@ieo.csic.es

²Centro Oceanográfico de Málaga (IEO, CSIC),
Puerto Pesquero S/N, 29640 Fuengirola (Málaga), Spain
alejandro.martin@ieo.csic.es, pablo.marina@ieo.csic.es,
jantonio.caballero@ieo.csic.es, javier.urra@ieo.csic.es

Las especies alóctonas son consideradas como una de las mayores amenazas para la diversidad de los ecosistemas marinos, pudiendo alterar tanto la diversidad como la productividad de los ecosistemas donde se han introducido, promoviendo la aparición de nuevas especies alóctonas. El estudio y control de estas especies es crucial para el mantenimiento de la diversidad y funcionalidad de los ecosistemas, por lo que estudiar sus efectos sobre las comunidades nativas debería de ser uno de los objetivos más importantes de la biología de la conservación.

La presencia del alga asiática *Rugulopteryx okamurae* se registró en 2015 en Ceuta, y en poco tiempo colonizó la mayor parte del fondo rocoso del Estrecho. El presente trabajo evalúa cómo ha afectado esta especie a las comunidades algales y de macro-invertebrados, analizando si las reservas marinas pueden constituir refugios de diversidad ante la amenaza de especies invasoras. Los muestreos se realizaron mediante buceos con escafandra autónoma en 15 estaciones de la costa de Cádiz afectadas por la presencia de *R. okamurae*. Se realizaron transectos de 50 m entre 10-15 m de profundidad donde se censaron algas (punto contacto cada 20 cm) y macro-invertebrados (cuadrículas de 50×50 cm cada 2 m).

Los resultados mostraron una menor diversidad tanto de invertebrados como de algas en los puntos de muestreo con alta presencia de *R. okamurae*, que dominó la comunidad de algas en los puntos cercanos al estrecho de Gibraltar junto con otra especie introducida: *Asparagopsis armata*. En el caso de los macro-invertebrados fue especialmente significativo el bajo número de especies formadoras de hábitats (p.e. gorgonias o briozoos). Finalmente, se constata que las zonas afectadas por la invasión de *R. okamurae* presentaron valores de diversidad equiparables a zonas sometidas a un alto grado de contaminación por metales pesados, eutrofización o turbidez, lo que da una idea del efecto negativo que puede provocar esta especie invasora sobre el medio marino.



Notas

Lo que (des)conocemos de dos plantas con potencial invasor en Tenerife (islas Canarias)

Cristina González-Montelongo^{1,2}, Miguel Pestano¹, Agustín Naranjo Cigala³ & José Ramón Arévalo¹

*Departamento de Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal.
Universidad de La Laguna. Tenerife. Islas Canarias.
cgonzalm@ull.es; miguelpestanoglez@gmail.com; jarevalo@ull.es
Herbario TFC. Servicio General de Apoyo a la Investigación. U
niversidad de La Laguna. Tenerife. Islas Canarias.
cgonzalm@ull.es*

*Departamento de Geografía. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
Gran Canaria. Islas Canarias.
agustin.naranjo@ulpgc.es*

Desde 1971 y 1976 se conoce de la existencia de las gramíneas *Setaria parviflora* (Poir.) Kerguélen y *Melinis repens* (Willd.) Zizka subsp. *repens*, respectivamente, en la isla de Tenerife (islas Canarias). En los últimos 10 años se ha percibido un aumento en la distribución de ambas especies, especialmente en el caso de *Melinis repens* subsp. *repens* ya que se trata de una planta muy densa, con inflorescencias rojizas muy llamativas que pueden superar el medio metro de altura. Por su parte, *Setaria parviflora*, aunque de similar altura que *Melinis repens*, se caracteriza por su porte grácil lo que la hace pasar desapercibida para la población en general, e incluso para botánicos y técnicos de medio ambiente, especialmente cuando el número de ejemplares de una población es escaso.

Conscientes de la problemática que suponen las Especies Exóticas Invasoras en los territorios insulares, hemos realizado un estudio integrado de ambas especies. Para ello se ha actualizado la cartografía de ambas especies, apoyándonos en la aplicación ArcGIS Survey123 de Esri (estos datos serán cedidos al finalizar el proyecto al Banco de Datos de Biodiversidad de Canarias: <https://www.biodiversidadcanarias.es/>). Por otra parte, se ha estudiado el comportamiento de las dos plantas en invernadero, someténdolas a cinco condiciones ambientales diferentes, intentando representar las condiciones ambientales en que podemos encontrar estas plantas en el presente y en un futuro de cambio climático en la isla de Tenerife: “nulo aporte de nitrógeno”, “sombra”, “sequía”, “inundación” y “sequía y calor”.

Con este estudio se pretende obtener una información completa de la autoecología de las dos especies estudiadas, y analizar qué ambientes son más sensibles a la colonización, y posible invasión, por parte de cada especie, así como confeccionar un manual técnico para la gestión de estas dos especies dirigido a personal técnico de las administraciones públicas de la isla (Gobierno de Canarias, Cabildo insular y Ayuntamientos), con el fin de evitar su mayor dispersión en la isla, o la colonización de otras islas en el caso de *Melinis repens*, cuya presencia en el archipiélago se reduce, hasta el momento, a la isla de Tenerife.



Notas

Caracterización de comunidades algales e identificación de hábitats presentes en los fondos infralitorales rocosos del estrecho de Gibraltar tras el asentamiento del alga invasora *Rugulopteryx okamurae*

Alejandro Martín-Arjona¹, Javier Urra¹, Pablo Marina¹, J. Antonio Caballero^{1,3}, Manuel M^a González-Duarte², Amalia Cuadros², Luis Silva²

¹CO Málaga (IEO-CSIC), Puerto Pesquero s/n, 29640 Málaga;

²CO Cádiz (IEO-CSIC), Puerto Pesquero, Muelle de Levante, s/n, 11006 Cádiz;

³Dpto. Biología Animal, Universidad Málaga, 29007, Málaga

Las macroalgas son especies formadoras de hábitats de los fondos rocosos infralitorales, que ofrecen recursos y refugio a otros organismos. La invasión de algas alóctonas se considera una de las principales amenazas para la biodiversidad, las funciones y los servicios de los ecosistemas costeros. *Rugulopteryx okamurae*, detectada en 2015 en Ceuta e incluida en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras, ha experimentado una expansión explosiva en el golfo de Cádiz, estrecho de Gibraltar y mar de Alborán debido a su alta capacidad de alterar las comunidades autóctonas. El presente trabajo trata de identificar hábitats mediante el estudio de las comunidades algales presentes en el área del Estrecho.

Se han realizado censos visuales en 60 transectos de 50 m a una profundidad entre 8-18 m, siguiendo la metodología del *punto-contacto*, en 15 estaciones del estrecho de Gibraltar y zonas adyacentes del golfo de Cádiz y mar de Alborán en el marco de las Estrategias Marinas de España. El análisis de la comunidad algal fue la principal herramienta utilizada en la asignación de hábitats en base a la "Lista Patrón de hábitat marinos de España" (LPHME).

La especie dominante en 14 de las 15 estaciones fue *R. okamurae*, presentando valores de frecuencia de ocurrencia entre el 20 y más del 80 %. En las estaciones occidentales se censaron unos 40 taxones de algas entre las que aparecen las especies alóctonas *R. okamurae*, *Asparagopsis armata*, y *Womersleyella setacea*. Los hábitats de la LPHME identificados corresponden a "Roca infralitoral superficial de modo batido, bien iluminada, sin fucales" dominado por *R. okamurae* y "Roca infralitoral inferior con

dictiotales (*Dictyopteris* spp.) y algas rojas filamentosas” caracterizado por *Flabellia petiolata*, *Dictyota dichotoma*.

En las estaciones orientales se censaron 80 taxones, siendo *R. okamurae*, *A. armata*, *W. setacea*, *Asparagopsis taxiformis*, *Codium fragile* y *Lophocladia lallemandii* las especies alóctonas encontradas. El hábitat predominante corresponde a “Roca infralitoral medianamente iluminada, sin fucales” dominado por *R. okamurae*, con *Sphaerococcus coronopifolius* y *Asparagopsis* spp. como especies acompañantes. Estas estaciones presentan valores bajos de diversidad de algas, probablemente debido al desplazamiento de especies autóctonas.

En ambas zonas se observa un gradiente espacial de la presencia de *R. okamurae*, disminuyendo su frecuencia conforme nos alejamos del Estrecho.



Notas

Expansión del alga invasora *Rugulopteryx okamurae* (Phaeophyceae, Dictyotaceae) en Andalucía. Diversidad de morfotipos y evidencias moleculares

Diego Moreno¹, Agustín Barraón¹, José Miguel Remón¹, Manuel Fernández-Casado¹, Mari Carmen Arroyo¹, Eugenio Mallofret¹, Teresa Carreto¹, Soledad Vivas¹, Manuel Manchado², Ismael Hachero-Cruzado² y Eugenio Montes³

¹Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía, Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul, Junta de Andalucía, Sevilla, España.
diego.moreno@juntadeandalucia.es

²Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica (IFAPA), Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural, Junta de Andalucía, Sevilla, España.
manuel.manchado@juntadeandalucia.es

³Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul, Junta de Andalucía, Sevilla, España.
josee.montes@juntadeandalucia.es

Desde la llegada del alga exótica invasora *Rugulopteryx okamurae* al estrecho de Gibraltar en 2016, su expansión por las costas de Cádiz ha sido impresionante. La presencia de talos sueltos de *R. okamurae* en la columna de agua movidos por las fuertes corrientes del Estrecho han posibilitado su rápida dispersión por todos los fondos infralitorales y del circalitoral superior, cubriendo buena parte del lecho rocoso marino con coberturas del 80-100% entre 5 y 20 m de profundidad. También es muy abundante hasta unos 30 m profundidad y, en las costas forma arribazones de gran potencia (más de un metro de espesor) y centenares de metros de extensión. Esta amplia biomasa no sólo tiene efectos ambientales sobre la biodiversidad sino que afecta directamente a los artes de pesca y a muchas otras actividades humanas en el litoral. En 2020 se incluyó *R. okamurae* en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras (CEEI).

El Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino Andaluz de la Junta de Andalucía, inició su andadura en 2004 teniendo entre sus principales objetivos el seguimiento de EEI. Desde la llegada de *R. okamurae* se ha realizado un importante esfuerzo en conocer su abundancia y distribución en el litoral andaluz, la presencia de arribazones y si afectan a especies amenazadas como a *Patella ferruginea*, y su dispersión hacia zonas limítrofes del Estrecho.

La existencia de distintos morfotipos dentro de *R. okamurae*, algunos muy similares a especies autóctonas del género *Dictyota*, hace su diferenciación fenotípica realmente complicada, y por ello se ha requerido de análisis moleculares basados en el gen *rbcl* a partir de muestras de ADN

procedentes de talos obtenidos tanto en el fondo marino como en arribazón, para la autenticación de la especie y monitorizar de forma robusta su expansión a otras provincias fuera de Cádiz. Gracias a este esfuerzo de muestreo y análisis, se dispone ahora de un mapa de distribución actualizado de *R. okamurae* en Andalucía y de las herramientas genéticas para una correcta determinación de las muestras que puedan seguir obteniéndose.

En su expansión hacia el Atlántico, y tras varios muestreos, no se ha podido confirmar la presencia de *R. okamurae* en arribazones en la costa de Huelva, quizás por la ausencia de sustratos rocosos requeridos para su asentamiento. Todas estas muestras analizadas procedentes de arribazón correspondieron a especies del género *Dictyota*. En el Mediterráneo andaluz, *R. okamurae* ahora es muy abundante en los fondos rocosos de Málaga y Granada, con coberturas entre el 75 y el 100%. En el Poniente Almeriense es abundante pero con menor cobertura, en la zona de Balerna a Roquetas, donde también se registran arribazones. En las praderas de *Posidonia oceanica* de Málaga, Granada y el Poniente Almeriense, *R. okamurae* se encuentra en la parte basal de los rizomas, en las zonas periféricas y alrededor de los rodales, y solo ocasionalmente se observan talos pequeños sobre las hojas. En 2020 se detectó el primer talo fijo al sustrato en el Parque Natural Cabo de Gata-Níjar, frente al cabo del mismo nombre, y en 2022 está aumentando su presencia, pero concentrada en esa misma zona. Es posible que las aguas más cálidas y con menor hidrodinamismo que las del Estrecho no sean tan favorables para *R. okamurae*. Por el momento, parece que *R. okamurae* no puede competir con *P. oceanica* al ser esta última de mayor envergadura, pero sus praderas podrían facilitar la dispersión del alga invasora a modo de puentes. La principal barrera para la distribución de la especie podrían ser los extensos fondos de arena, muy abundantes en zonas de Málaga, Granada y en la bahía de Almería.



Notas

Seguimiento de *Posidonia oceanica* y otras angiospermas marinas. Cartografía y series de datos en Andalucía

Diego Moreno¹, Agustín Barraón¹, José Miguel Remón¹, Manuel Fernández-Casado¹, Mari Carmen Arroyo¹, Eugenio Mallofret¹, Teresa Carreto¹, Soledad Vivas¹ y Eugenio Montes²

¹Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía, Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul, Junta de Andalucía, Sevilla, España. diego.moreno@juntadeandalucia.es

²Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul, Junta de Andalucía, Sevilla, España. josee.montes@juntadeandalucia.es

El Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino Andaluz de la Junta de Andalucía inició su andadura en 2004, teniendo entre sus principales objetivos el conocimiento y la conservación de las especies y los hábitats marinos. Las praderas de angiospermas marinas constituyen hábitats fundamentales de los ecosistemas litorales. La situación estratégica de Andalucía, entre el Mediterráneo y el Atlántico permite la presencia de 4 especies de angiospermas marinas, cada una con características y distribución distintas: *Posidonia oceanica*, *Cymodocea nodosa*, *Zostera marina* y *Zostera noltei*. Las cuatro especies están incluidas en los Listados Español y Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE y LAESRPE, respectivamente).

Uno de los objetivos más importantes del seguimiento de estas especies en Andalucía ha sido el de cartografiar sus praderas para conocer en detalle su distribución. Así, gracias al Proyecto Life+ *Posidonia* Andalucía (LIFE 09 NAT/ES/000534) (2011-2015) se cartografiaron con sonar de barrido lateral todas las praderas de *P. oceanica* en la Red Natura 2000. Más tarde, con el Proyecto Life Blue Natura (LIFE14 CCM/ES/000957) (2015-2021) se cartografiaron las zonas fuera de la Red Natura 2000 y se actualizó la información de la distribución de *Z. noltei* en la fachada atlántica andaluza, y la de las praderas de *C. nodosa* en el Parque Natural del Estrecho. Gracias a estas cartografías y a otras disponibles más antiguas se ha podido crear una cartografía integrada con toda la información revisada y actualizada de angiospermas marinas en Andalucía, que se revisa continuamente y que está disponible en la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

Se dispone además de una serie de datos muy completa, sobre todo de *P. oceanica*, en la que se integra desde 2009 el seguimiento de

la Red POSIMED Andalucía, fruto del esfuerzo colectivo entre los técnicos del Programa de Gestión y los voluntarios buceadores coordinados por la asociación Hombre y Territorio, y que incluye un monitoreo de las praderas en 38 estaciones, de las que siguen activas 33. En 2012 se inició un seguimiento demográfico con parcelas fijas en 13 de estas estaciones. En el extremo occidental de su distribución, *P. oceanica* se presenta en pequeñas manchas someras por lo que el seguimiento se realiza con dron. Los resultados más interesantes de las series de datos, que tienen ya más de 10 años, son la sincronía de las praderas de Almería y Granada, ya que se comportan todas de forma muy similar, con un pico de crecimiento en el número de haces (densidad) en 2015 y 2016, aunque desde entonces, la densidad ha ido descendiendo de forma más o menos generalizada hasta 2022.

En cuanto a la floración de *P. oceanica*, fenómeno que parece cada vez más frecuente, el episodio más importante fue el de 2015 donde florecieron de forma abundante buena parte de las praderas, sobre todo en Almería y Granada, pero en 2016 no floreció ninguna de estas praderas y sí las más occidentales de Málaga (El Saladillo y Estepona). En 2022, se ha registrado floración abundante en los dos extremos de Andalucía, en el Levante Almeriense y norte del Parque Natural-Cabo de Gata-Níjar y en la parte más occidental de Andalucía, pero no las praderas del sur de Almería, de Granada o de Málaga oriental. El gradiente natural que existe en Andalucía, limite occidental de la distribución de la especie en el Mediterráneo podría explicar que las distintas praderas se comporten de forma diferente.



Notas

Viajando al paraíso: dos estilos opuestos, dos experiencias únicas

Marta Pola^{1,2}

¹Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid España.,

²Centro de Investigación en Biodiversidad y Cambio Global (CIBC-UAM), Universidad Autónoma de Madrid, C/ Darwin, 2, 28049 Madrid. marta.pola@uam.es

La Real Academia de la Lengua Española, en su cuarta definición, describe el “paraíso” como un sitio o lugar muy ameno. En los últimos doce meses tuve la oportunidad de viajar a dos paraísos, tan espectaculares como diferentes. En este trabajo se comparten y comparan las experiencias vividas y la diversidad encontrada en una isla de un atolón del archipiélago de las Maldivas (océano Índico) y en el archipiélago indonesio de Raja Ampat, uno de los paraísos mejor ocultos del mundo, localizado en Papua occidental, al noroeste de la isla de Nueva Guinea (mar de las Molucas, océano Pacífico). Las posibilidades de alojamiento y las comodidades, la alimentación, los servicios básicos y las actividades disponibles, así como el presupuesto necesario para cada uno de ellos, no podrían ser más diferentes.

El territorio de la República de Maldivas está organizado en 26 atolones y comprende 1.200 islas. Solo 203 islas están habitadas, y 160 de ellas son “resorts” privados. Fonimagoodhoo es una isla situada en el atolón Baa, declarado Reserva de la Biosfera de la Unesco en 2011. La isla tiene 600 metros de largo y 200 metros de ancho como máximo, y está rodeada de playas de arena blanca. El punto más alto tiene un metro. Desde 1998, alberga el Complejo turístico Reethi Beach Resort. Excepto actividades acuáticas, no hay nada más que hacer. Un viaje de 8 días para dos personas, con estancia de 5 noches en pensión completa (“buffets” inacabables) y dos inmersiones por día (16 inmersiones), costó 6.000 euros.

El archipiélago de Raja Ampat se encuentra en el centro del Triángulo de Coral, y es una de las zonas con mayor diversidad del mundo. Está formado por cuatro islas principales y 1500 islas pequeñas e islotes. El punto más alto se encuentra a 1.125 m. La forma más barata de alojarse es en “homestays”, sencillas cabañas tradicionales regentadas por familias locales. El alojamiento incluye todas las comidas, preparadas por la familia y sin posibilidad de elegir. No hay electricidad ni agua caliente y los “aseos”

son compartidos entre todos los huéspedes. Existe un número limitado de centros de buceo. Un viaje de 30 días, con estancias en 4 “homestays” en cuatro islas diferentes, 50 inmersiones, excursiones varias (“snorkeling”, aves del paraíso, visita a Pianemo), costó menos de 4.000 euros por persona.

En cuanto a la diversidad terrestre, en Maldivas no hay vegetación, excepto palmeras, pinos o arbustos tolerantes a la sal. La fauna terrestre es muy limitada: una especie de zorro volador, geckos, alguna musaraña y un lagarto agámido autóctono. Las aves suelen ser pelágicas u oceánicas, visitantes en invierno. Por el contrario, Raja Ampat tiene bosques impenetrables y está prácticamente inexplorado. A pesar de ello, se conocen cerca de 874 especies de plantas, 274 especies de aves, 114 especies de herpetofauna y 47 mamíferos.

Y, la joya de la corona, la diversidad marina. Sin excepción, es magnífica en los dos lugares: ballenas, delfines, tiburones, tortugas, mantas y rayas, junto a más de 2.000 especies diferentes, entre ellas una enorme diversidad de peces. Sin embargo, Raja Ampat de nuevo bate récords, con una riqueza inigualable que incluye 540 especies de corales duros (más del 75% de las especies de corales del mundo), 1.070 especies de peces de arrecife y más de 700 de moluscos. Las observaciones de grupos de mantas son diarias al igual que delfines, tiburones y tortugas y, si eres realmente afortunado, ¡incluso dugongos!

En definitiva, si fueras tú ¿qué paraíso elegirías?



Notas

El uso de cremas protectoras frente a la radiación solar UV y su impacto sobre el medio marino litoral

Teodoro Ramírez¹, Javier Rodríguez-Jiménez²

*¹Instituto Español de Oceanografía (IEO, CSIC),
Centro Oceanográfico de Málaga, Fuengirola, España.
teodoro.ramirez@ieo.csic.es*

*²Instituto Español de Oceanografía (IEO, CSIC),
Centro Oceanográfico de Málaga, Fuengirola, España.
javier.rodriguez@ieo.csic.es*

El uso de cremas protectoras contra la radiación solar ultravioleta UV no es nuevo, aunque su consumo ha crecido de forma muy notable en las últimas décadas, particularmente debido al aumento de personas que practican actividades de ocio y deportes al aire libre, y también en gran medida debido a una mayor concienciación ciudadana sobre los efectos nocivos de la radiación solar UV sobre la piel (como son las quemaduras, la aparición de manchas solares o incluso cáncer de piel). En el caso de las zonas litorales el aumento del uso de estos productos cosméticos se puede asociar con un aumento de la afluencia de personas a las zonas de playa para realizar actividades de ocio o deporte. A pesar de que estos productos se comercializan desde hace décadas, el interés científico por sus efectos sobre el medio ambiente marino es relativamente reciente, por lo que podrían considerarse contaminantes emergentes. En general las cremas solares pueden clasificarse en tres tipos generales, las que usan filtros solares de base química, las que se basan en filtros físicos y las que emplean sistemas mixtos o híbridos. Actualmente existe una amplia variedad de cremas solares que ofrecen diferentes factores de protección. Los filtros químicos incluyen distintos compuestos orgánicos que absorben radiación UV. Los filtros físicos se basan en la reflexión y dispersión de la radiación solar UV, estando constituidos habitualmente por nanopartículas de TiO₂ y ZnO. Existen además, filtros mixtos que usan ambas propiedades y tipos de sustancias. El uso de cremas solares en zonas de playa es una fuente de contaminación por metales, nutrientes y amplia variedad de contaminantes orgánicos. Las moléculas orgánicas lipofílicas procedentes de los filtros solares tienden concentrarse en la capa superficial del agua, experimentando reacciones fotoquímicas y formando finalmente coloides y agregados, o bien tienden a adsorberse sobre partículas. Los óxidos metálicos presentes

en forma de nanopartículas, como el TiO_2 y ZnO , participan en reacciones fotoquímicas originando especies reactivas de oxígeno, con formación de radicales libres. Finalmente tanto los metales como las sustancias lipofílicas pueden acumularse en los sedimentos y además pueden ser bioacumuladas por organismos marinos, causando efectos tóxicos (p. ej. estrés oxidativo, daño al ADN, alteraciones endocrinas). La bioacumulación puede también ser un problema para la salud pública, dado que muchos de estos organismos marinos son destinados al consumo humano. El objetivo de este trabajo es proporcionar una visión general sobre la contaminación litoral causada por el uso de cremas solares y sus efectos sobre los organismos marinos. Este trabajo pone de manifiesto que, a pesar de los avances en el estudio de la contaminación marina por protectores solares y sus efectos biológicos, las lagunas de conocimiento sobre este tipo de contaminantes siguen siendo muy amplias, debido en parte a la compleja formulación de estos cosméticos. Además, los filtros pueden ver modificada su toxicidad y biodisponibilidad en el medio ambiente por reacciones o interacciones con otras sustancias y las condiciones ambientales. Los estudios existentes han demostrado que muchos filtros solares tienen efectos nocivos sobre los organismos marinos, no obstante se siguen empleando actualmente, por lo que son necesarios más estudios para monitorizar este tipo de sustancias en la zona litoral y evaluar sus efectos sobre el medio.



Notas

Cuevas marinas (HIC 8330) y hábitat de arrecifes (HIC 1170): Inventario y seguimiento en Andalucía (Proyecto Life INTEMARES)

José Miguel Remón¹, Agustín Barraón¹, Diego Moreno¹, Manuel Fernández-Casado¹, Teresa Carreto¹, Mari Carmen Arroyo¹, Eugenio Mallofret¹, Soledad Vivas¹, Carlos Navarro-Barranco², Luis Sánchez Tocino³ y Eugenio Montes⁴

¹Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía, Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul, Junta de Andalucía, Sevilla, España. diego.moreno@juntadeandalucia.es

²Departamento de Zoología, Universidad de Sevilla, Sevilla, España. carlosnavarro@us.es

³Departamento de Zoología, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada, Avda. Fuentenueva s/n, 18071 Granada, España. Istocino@ugr.es

⁴Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul, Junta de Andalucía, Sevilla, España. josee.montes@juntadeandalucia.es

La actualización de la información disponible de los hábitats de sustrato rocoso y cuevas de la Directiva Hábitats es una prioridad para la gestión de los fondos marinos en Andalucía. Dentro del proyecto Life INTEMARES (LIFE15/IPE/ES/000012), el Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino Andaluz de la Junta de Andalucía está desarrollando la acción C2.4 sobre monitorización de especies y hábitats marinos mediante el uso de nuevas tecnologías en la Red Natura. Los trabajos se están llevando a cabo, por una parte, en el hábitat de cuevas marinas sumergidas y semisumergidas (HIC 8330), que es poco conocido y cada vez más visitado en distintas actividades recreativas. Por ello, es necesario tener un inventario de las cavidades marinas conocidas más importantes y realizar en ellas un seguimiento de su estado, seleccionando las que puedan albergar una elevada biodiversidad y priorizando aquellas que tengan una mayor presión por buceo, kayaks, u otras actividades. El inventario, cuenta ya con más de 60 cuevas, la mayoría en las provincias de Almería (25 cavidades) y Granada (20), seguidas de Málaga (16) y Cádiz (2). El seguimiento, iniciado en 2022 en colaboración con las Universidades de Sevilla y de Granada, tiene por objetivo evaluar el poblamiento de una quincena de cuevas seleccionadas, realizando en ellas medidas de sus dimensiones, censos de fauna de especies características y amenazadas, así como estimas de la

cobertura de las especies sésiles con análisis de imagen de fotografías de las paredes, aplicando el índice CavEBQI propuesto por Rastorgueff et al. (2015). El seguimiento se mantendrá en el futuro para conocer la evolución del estado de las cuevas andaluzas, y será una herramienta fundamental para realizar una gestión adecuada de las mismas, evitando su deterioro.

Por otro lado, y dentro de la misma acción del proyecto, se está trabajando en el reconocimiento y distribución en Andalucía del hábitat de arrecifes (HIC 1170). Se trata de uno de los hábitats de definición más amplia y heterogénea de la Directiva, ya que incluye sustratos rocosos y construcciones biogénicas desde el intermareal hasta las grandes profundidades, y que puede albergar comunidades tan diversas como las de algas fotófilas, los bosques de laminariales o el coralígeno. Las cartografías disponibles identifican sustratos rocosos con mayor o menor precisión, pero no existen datos de los distintos poblamientos que se asientan sobre ellos, información que resulta fundamental para conocer su distribución real y poder realizar una gestión correcta del hábitat. Además de la información recopilada desde 2004 por el Programa de Medio Marino, se ha realizado una revisión crítica de las cartografías existentes y se están obteniendo nuevos datos con cámaras verticales IPSE hasta 100 m de profundidad. Todo ello permite conocer si los sustratos rocosos identificados poseen poblamientos de alto valor ecológico o si se trata de rocas sin mayor interés. La integración de toda la información disponible permitirá aplicar modelos de distribución e identificar así las áreas más importantes del hábitat de arrecifes en Andalucía.



Notas

Anomalías de temperatura (SST), vientos y clorofila-a en zonas costeras del litoral andaluz en el periodo 2015-2021

Javier Rodríguez-Jiménez¹, Teodoro Ramírez¹, Juan P Álvarez¹

*¹Instituto Español de Oceanografía (IEO, CSIC),
centro Oceanográfico de Málaga, Fuengirola (Málaga), España.
javier.rodriguez@ieo.csic.es , teodoro.ramirez@ieo.csic.es*

El objetivo de este trabajo es analizar la variabilidad de las anomalías de temperatura en diferentes puntos del litoral andaluz entre 2015 y 2021 a partir de datos de temperatura superficial del mar (SST). Asimismo, se estudia la variabilidad de las anomalías de la componente zonal del viento (U_x) y la clorofila-a obtenida a partir de datos de satélite, y se examinan las relaciones entre las diferentes variables. Los resultados obtenidos indican una tendencia significativa a disminuir de los datos de anomalías de SST en el periodo analizado en la zona litoral norte del mar de Alborán (Estepona, punta de Calaburras, Málaga y Maro), mientras que en los puntos de la zona litoral española del golfo de Cádiz (Tarifa, Barbate, Guadalquivir, Guadiana), la SST no mostró ninguna tendencia significativa. No se observaron tendencias significativas ni para la anomalía de la componente zonal del viento, ni para la anomalía de la clorofila-a en ninguna de las zonas de estudio. No obstante, hay que destacar que en la mayoría de los puntos de la zona litoral norte del mar de Alborán se ha observado una correlación significativa entre la anomalía de SST y la anomalía de la componente zonal del viento (punta de Calaburras, Málaga y Maro). Estos resultados sugieren que el descenso de las anomalías de SST se pudo deber a un ligero aumento del afloramiento en la zona costera a lo largo del periodo de estudio, que es favorecido en esta zona por vientos de componente oeste. La anomalía de la clorofila-a estuvo correlacionada positivamente con la anomalía de la componente zonal del viento (U_x) en los puntos costeros en los que se observó una correlación negativa entre las anomalías de la SST y la U_x (punta de Calaburras, Málaga y Maro). Además las anomalías de clorofila-a se correlacionaron significativamente con las anomalías de SST en Málaga y la punta de Calaburras. Los resultados sugieren que el descenso local de la anomalía de SST en los puntos costeros analizados fue probablemente debido a un ligero aumento de los afloramientos costeros de aguas subsuperficiales, más frías y ricas en nutrientes, en la mayor parte de

la costa norte de Alborán durante los últimos años. Esto habría afectado a la evolución temporal de la anomalía de clorofila-a en determinados puntos, como reflejan sus relaciones con las anomalías de Ux y SST. El mar de Alborán se caracteriza por ser una zona en la que coexisten especies atlánticas y mediterráneas, e incluso endemismos, en un equilibrio ecológico muy frágil, por lo que un aumento en el tiempo de los afloramientos costeros podría promover un aumento de la productividad primaria y además favorecer la propagación de especies foráneas.

Este trabajo de investigación se ha realizado en el marco del proyecto BLUEMARO (PID2020-116136RB-100), financiado por la Agencia Estatal de Investigación, Ministerio de Ciencia e Innovación.



Notas

Resultados preliminares del seguimiento de la comunidad de insectos en un tramo suburbano del río Manzanares (Madrid)

Young Sánchez Mateos, A.D. ¹; García Sánchez-Colomer, M.R.²; Viejo Montesinos, J.L.¹

¹. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid (UAM).

². Jefe del Área de Ingeniería Ambiental del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX).

El trabajo se desarrolla dentro del proyecto “Recuperación del ecosistema fluvial Manzanares-Gavia-Bulera. Infraestructura verde y azul Bosque Metropolitano de Madrid,” y cuenta con el apoyo de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), financiado por la Unión Europea – NextGenerationEU. La agrupación responsable del proyecto está conformada por el Ayuntamiento de Madrid, el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) y la Fundación Conama.

El objetivo de este proyecto es la recuperación de la continuidad fluvial, ecológica e hidrológica de un tramo del río Manzanares a su paso por el municipio de Madrid. Se trata de un tramo muy alterado al localizarse en la salida del T.M. de Madrid al T.M. de Getafe, entre los cruces de la M-40 y la M-45, con una longitud de 2,5 km.

Entre las acciones del proyecto se incluye el seguimiento de una serie de indicadores que permiten valorar los efectos de la recuperación de la continuidad del río y su bosque de ribera. Con este objetivo se está estudiando, entre otros indicadores, la estructura de la comunidad de insectos en el entorno del río: composición y abundancia a diferentes niveles taxonómicos y ecológicos, como son la comunidad, los polinizadores y determinados órdenes. En esta comunicación se presentan los resultados de las tres primeras campañas de muestreo (marzo, abril y mayo), correspondientes a la primavera de 2023.

El método de muestreo consiste en un colector de insectos que se instala en el techo de un vehículo, con el que recorreremos el tramo de proyecto hasta alcanzar 10 km, sobre un camino hormigonado situado a unos 15 m de distancia en la orilla izquierda del río. También se realizan 2 transectos a pie de 1x10 m localizados junto a las futuras actuaciones sobre aliviaderos.

En estas tres primeras campañas de muestreo se puede observar paralelamente a la subida de las temperaturas un incremento significativo en el volumen de insectos capturados, así como generalmente un aumento de la diversidad, cambiando levemente la estructura de la comunidad. Entre otros taxones, cabe destacar la presencia de una gran cantidad de Bibionidae (orden Diptera, las larvas viven en sustratos húmedos ricos en materia orgánica; los adultos tienen hábitos diurnos, son de vida muy corta, algunos no se alimentan y pasan la mayor parte del tiempo apareándose) y asimismo de Aphididae (orden Hemiptera, son conocidos como pulgones y se alimentan de plantas a las que parasitan). A lo largo de los muestreos se mantiene la abundancia de Chironomidae (orden Diptera), asociados a los márgenes del agua, son conocidos como moscas de los lagos o moscas de la arena.



Notas

Un método para establecer bio-regiones marinas basado en el análisis de series temporales de variables físicas y bioquímicas a lo largo de la columna de agua

Manuel Vargas Yáñez¹, Sara Fernández Topham², Ana Reeves-Bueno³, Enrique Ballesteros Fernández¹, Cristina Alonso Moreno¹, Teresa Pérez Sánchez¹, Patricia Romero Fernández¹, Elena Pérez-Rubín¹, M^a Carmen García Martínez¹, Silvia Sánchez Aguado¹, Francina Moya Ruiz¹.

¹. Instituto Español de Oceanografía. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Centro Oceanográfico de Málaga, Puerto Pesquero de Fuengirola s/n, 29640, Fuengirola, Málaga

². Facultad de Ciencias. Universidad de Alicante. Carretera San Vicente del Raspeig, 03690, Alicante.

*³. School of Biological Sciences, Cardiff University, Sir Martin Evans, The Museum Avenue, CF103AX, Cardiff, Wales
manolo.vargas@ieo.csic.es*

La determinación de bio-regiones marinas es una cuestión de gran importancia para la implementación de medidas de gestión y protección de nuestros mares. Aquellas zonas cuyos ecosistemas tienen características similares son susceptibles de ser gestionadas de forma parecida.

Desde el punto de vista de la monitorización del medio marino, especialmente de aquella que se realiza mediante la toma de muestras *in situ* en campañas oceanográficas, es fundamental realizar una regionalización de las zonas que se desean monitorizar para así poder optimizar los costes que, por otra parte, suelen ser muy elevados tanto en términos económicos como de esfuerzo humano.

Además, el análisis comparado de los ecosistemas marinos correspondientes a distintas regiones geográficas es una herramienta de gran importancia para avanzar en nuestro conocimiento de los ecosistemas marinos y las distintas interacciones que en ellos se producen entre las propiedades físicas y químicas del medio y los diferentes niveles de la cadena trófica.

Este tipo de estudios suelen basarse en la aplicación de técnicas estadísticas tales como análisis de redes neuronales, análisis por conglomerados, o por componentes principales, a un conjunto más o menos

amplio de datos oceanográficos que cubren la zona de interés. Debido a la escasez de datos oceanográficos con suficiente cobertura espacial y temporal, este tipo de estudios se basan con frecuencia en medidas realizadas desde satélite tales como medidas de temperatura superficial del mar o de concentración de clorofila, siendo escasos aquellos que utilizan datos a lo largo de la columna de agua.

En este trabajo se muestra un método para establecer bio-regiones marinas a partir del uso de series temporales de datos multidisciplinarios que incluyen las abundancias de distintos grupos fitoplanctónicos, concentraciones de nutrientes, oxígeno, clorofila, etc. a lo largo de toda la columna de agua. Se muestra, por una parte, la importancia del uso de series temporales para determinar los valores climatológicos de estas variables, por contraposición a la información más limitada que pueden ofrecer estudios basados en un número reducido de campañas oceanográficas. Por otra parte, se desarrolla un método para reducir la dimensión de un problema que en principio implica un número de variables difícilmente abordable. Se muestra que los resultados pueden ser sensibles a la metodología empleada y se desarrolla un método para determinar cuál es la metodología óptima, así como la significancia estadística de los resultados. Finalmente, se aplica este método a la regionalización del sector meridional de la costa española (golfo de Cádiz y mar de Alborán), y a la plataforma continental de las aguas mediterráneas españolas.



Notas

Riesgo de extinción del jaguar ante la cacería en Venezuela

Ilad Vivas ¹, Włodzimierz Jedrzejewski ², Eduardo T. Mezquida ³

¹ *Laboratorio de Etología, Departamento de Zoología, Universidad Autónoma de Madrid. Madrid, España.
iladgvl@gmail.com*

² *Laboratorio de Ecología y Genética de Poblaciones, Centro de Ecología, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. Altos de Pipe, Venezuela.
wjedrzej1@gmail.com*

³ *Laboratorio de Ecología Terrestre, Departamento de Ecología, Universidad Autónoma de Madrid. Madrid, España.
Eduardo.mezquida@uam.es*

La caza es un factor de gran importancia para la viabilidad de las poblaciones del jaguar (*Panthera onca*) en América. Esta presión ha llevado a la extinción regional de poblaciones de esta especie en el continente, a lo largo de la historia. Por lo que se propuso como objetivos: Determinar el nivel de cacería que tiene un impacto negativo en la viabilidad de las poblaciones de jaguar dentro y fuera de áreas protegidas de Venezuela. Estimar la densidad poblacional de jaguares reproductivos en distintas áreas de acuerdo al grado de protección y la presencia de ganadería. Estimar la densidad de cazadores a nivel nacional. Evaluar el impacto de la cacería diferencial de machos y hembras en las poblaciones de jaguar de las distintas áreas seleccionadas. Cuantificar el nivel de cacería que hace inviables a las poblaciones de jaguar en las distintas áreas seleccionadas. Se realizó un análisis de viabilidad poblacional que contempló, la biología de la especie, tasas reproductivas, natalidad, mortalidad, conectividad, capacidad de carga, relación ambiental entre poblaciones, abundancia, densidad de cazadores y distintos niveles de extracción por caza. Simultáneamente se estimaron las densidades poblacionales de cazadores en Venezuela, información que es novedosa para el país. Implementar modelos poblacionales permitió determinar qué poblaciones fueron más susceptibles a la extracción por caza. Las sub-poblaciones dentro y fuera de Parques Nacionales que iniciaron cada iteración con tamaños poblacionales menores a 20 individuos se extinguieron inevitablemente. Las sub-poblaciones que iniciaron cada iteración con tamaños iniciales mayores a 20 individuos sobrevivieron durante los 100 años evaluados, cuando no hubo presión de caza. Sin embargo, las sub-poblaciones que iniciaron cada iteración con abundancias superiores

a 20 individuos, con presión de caza, tuvieron un declive pronunciado en los primeros años hasta estabilizarse en tamaños poblacionales bajos o extinguirse. La meta-población de *P. onca* sobrevivió los 100 años modelados, aunque se extinguieron entre 27 y 51 sub-poblaciones de las 85 evaluadas, dependiendo de los escenarios modelados. Se concluyó que las sub-poblaciones que habitaron Parques nacionales fueron las que sobrevivieron, siempre y cuando la abundancia inicial fuese mayor a 20 individuos, mientras que las poblaciones expuestas a caza tendieron a la extinción en menos de 50 años; la especie toleró una tasa de extracción menor al 20% de los machos o menor al 10% de las hembras al año. Estos resultados son prioritarios para la gestión de conservación del jaguar y para el diseño de estrategias de conservación que permitan optimizar la viabilidad del felino más grande de América.



Notas

Impacto de la eutrofización en la biomasa de mesozooplancton del Mar Menor

**Lidia Yebra^{1*}, Jesús M. Mercado¹, Isabel Ferrera¹, Sophia Ouaisa^{1,2},
Rocío García Muñoz³, Juan M. Ruíz³**

¹*Centro Oceanográfico de Málaga (IEO, CSIC), Fuengirola, España
lidia.yebra@ieo.csic.es*

²*Programa de Doctorado Diversidad Biológica y Medioambiente.
Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga. Málaga, España*

³*Centro Oceanográfico de Murcia (IEO, CSIC),
San Pedro del Pinatar (Murcia), España*

El zooplancton de la laguna del Mar Menor está compuesto mayoritariamente por microinvertebrados, y juega un papel clave en la dinámica del ecosistema ya que constituye el principal compartimento consumidor de los productores primarios, siendo a su vez fuente de alimento para niveles tróficos superiores, y proporcionando materia orgánica y nutrientes al medio. Con el fin de evaluar el impacto de los procesos de eutrofización en la red trófica pelágica lagunar, se realizaron muestreos mensuales entre 2016 y 2020 para estimar las variaciones en la concentración de clorofila, la abundancia de microzooplancton y de la biomasa de mesozooplancton. La biomasa de mesozooplancton se estimó a partir de muestras obtenidas mediante pescas de arrastre con una red de plancton de 200 μm de luz de malla. Las muestras se subdividieron con tamices para obtener dos fracciones diferenciadas (organismos de 200-500 μm , y mayores de 500 μm), que se preservaron a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ hasta su análisis. En el laboratorio las muestras se secaron durante 24 horas a $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ para obtener el peso seco de cada fracción de tamaño. Las biomásas obtenidas se estandarizaron por el volumen filtrado durante cada pesca ($\text{mg peso seco}\cdot\text{m}^{-3}$). Durante el periodo de estudio, el mesozooplancton dominante correspondió a la fracción de tamaño pequeña (200-500 μm), seguida por un pequeño porcentaje de organismos mayores a 500 μm . Las variaciones en la biomasa total de mesozooplancton reflejaron los picos observados en el microzooplancton y en la concentración de clorofila, aunque con un retraso respecto a los máximos de ésta última dado que el mesozooplancton suele predar preferentemente sobre protozoos, en ausencia de concentraciones masivas de microfitoplancton. Asimismo, durante el otoño 2017 e invierno de 2018 se detectó la transferencia de biomasa entre las fracciones de mesozooplancton, mostrando una clara sucesión por la presión predatora

de la fracción de tamaño mayor a 500 micras sobre los organismos de 200-500 micras. Los incrementos de biomasa de zooplancton detectados a continuación de los máximos de clorofila y protozoos sugieren una importante relación entre el fitoplancton y el zooplancton en la laguna. Sin embargo, no todos los máximos de clorofila fueron asimilados por el zooplancton. Los aumentos de clorofila asociados a floraciones de dinoflagelados y/o diatomeas dieron lugar a incrementos en las poblaciones de mesozooplancton, mientras que los máximos con dominancia de la cianobacteria *Synechococcus* no tuvieron un efecto positivo en la biomasa de zooplancton, probablemente debido a su pequeño tamaño, por debajo del rango de presas capturables por zooplancton. Nuestros resultados muestran que los distintos componentes del plancton están fuertemente interrelacionados en la laguna del Mar Menor, indicando que cambios en cualquier nivel del sistema, como p.e. eventos de eutrofización, afectarán al resto de la laguna, y por ende a las poblaciones y economía ribereñas.



Notas



***Geología general y
paleontología***

Tras el rastro de *Palaeoloxodon antiquus* en el suroeste ibérico: nuevas evidencias icnológicas

Paula Gómez Gutiérrez¹, Fernando Muñoz Guinea², Carlos Neto de Carvalho³, Antonio Toscano Grande¹, José Ángel Macías Chacón¹, Zain Belaústegui Barahona⁴, José María Galán Martín⁵, Joaquín Rodríguez-Vidal¹, Luis Miguel Cáceres Puro¹, Francisco Ruiz Muñoz¹ Samuel Ramírez-Cruzado Aguilar-Galindo¹, João Belo⁶, Mario Cachão⁷, Pedro Proença Cunha⁸, Silvério Figueiredo⁹, Andrea Baucon³, Geraldine Finlayson¹⁰, Stewart Finlayson¹⁰, Francisco Giles Guzmán¹⁰, Clive Finlayson¹⁰

¹Departamento de Ciencias de la Tierra, Universidad de Huelva, Huelva, España.
paula.gomezgutiérrez@hotmail.com,

²Departamento de Cristalografía, Mineralogía y Química Agrícola, Universidad de Sevilla, Sevilla, España

²UNESCO Naturtejo Global Geopark, Geology Office, Idanha-a-Nova, Instituto D. Luiz, Universidad de Lisboa, Portugal.

⁴Departament de Dinàmica de la Terra i de l'Oceà. Universitat de Barcelona, Barcelona, España.

⁵Centro Administrativo del Acebuche, Parque Nacional de Doñana, Matalascañas, España.

⁶Centro de Geociencias de la Universidad de Coimbra. FlyGIS-UAV Surveys. Coimbra, Portugal.

⁷Instituto Dom Luiz. Universidad de Lisboa. Lisboa, Portugal

⁸Departamento de Ciencias de la Tierra, Universidad de Coimbra, Coimbra, Portugal.

⁹Departamento de Arqueología, Conservación y Patrimonio, CGeoUC, Instituto Politécnico de Tomar, Tomar, Portugal.

¹⁰Museo Nacional de Gibraltar. Gibraltar.

Los proboscídeos o elefantes son los mayores mamíferos terrestres, y cuentan con tres especies actuales: dos especies africanas (*Loxodonta africana* y *L. cyclotis*) y una asiática (*Elephas maximus*). Su registro fósil, por otra parte, cuenta con una gran diversidad de especies, algunas de las cuales habitaron gran parte del continente europeo durante el Neógeno y el Pleistoceno. En la península ibérica se ha constatado la presencia entre otros, del elefante de colmillos rectos (*Palaeoloxodon antiquus*), propio de zonas de bosque mediterráneo, o el mamut lanudo (*Mammuthus primigenius*) que se estableció principalmente en la cordillera Cantábrica, al norte peninsular. Esta presencia, además de por los restos óseos, se manifiesta mediante huellas y rastros (icnogénero *Proboscipeda*), que aportan información

sobre el organismo productor, su tipo de locomoción y comportamiento social. La semejanza entre las huellas de diversas especies de elefántidos, como mamuts, mastodontes y elefantes, hace necesario el estudio de otros parámetros para diferenciar entre los distintos taxones, tales como la correlación con restos óseos asociados, sus rangos paleobiogeográficos o la cronoestratigrafía del yacimiento.

Recientemente, se han descrito varios afloramientos de icnitas y rastros atribuidos a *P. antiquus* acompañados de pisadas de otros animales como artiodáctilos, carnívoros, aves, invertebrados e incluso homínidos durante el Pleistoceno medio-superior en el golfo de Cádiz. De Oeste a Este encontramos los yacimientos del Campo de dunas de Malhão (SO Alentejo, Portugal), la Superficie Pisoteada de Matalascañas o MTS, en El Asperillo (Huelva), la Superficie Pisoteada de Trafalgar o TTS (Cádiz) y Catalan Bay (Gibraltar). Este trabajo incorpora un nuevo yacimiento con presencia de huellas asignadas a *P. antiquus* en Costa Ballena, al sur de Chipiona. Todos estos yacimientos están localizados en zonas litorales, asociados a medios dunares costeros, o lagunas interdunares en el caso de Matalascañas.

La alternancia de periodos glaciales e interglaciales durante el Pleistoceno tardío en Europa tuvo una gran repercusión en la vegetación y, en consecuencia, en la fauna. Esta nueva evidencia icnológica, se suma al resto de afloramientos costeros pleistocenos en el suroeste peninsular, ayudándonos a comprender la evolución tardía y las posibles causas de extinción del *P. antiquus*. Además, contribuye a la teoría de que el suroeste de Iberia constituyó una zona de refugio climático para una fauna que ya se encontraba extinta en el resto del continente europeo.



Notas

La flora Carniense de la Unidad de los Pastores (Algeciras, Campo de Gibraltar)

M. Carmen Lozano-Francisco¹, Á. Enrique Salvo Tierra¹, Jaime Pereña Ortiz¹, David Gestoso Morote², Agustín Martín Algarra³

¹ *Facultad de Ciencias. Universidad de Málaga. Málaga, España.*
mclozano@uma.es; salvo@uma.es, 0610450618@uma.es

² *Astarté Estudio de Arqueología S.L.L. Málaga, España.*
info@astartearqueo.com

³ *Facultad de Ciencias. Universidad de Granada. Granada, España*
agustin@ugr.es

La Unidad de los Pastores localizada al sur del núcleo urbano de Algeciras se encuentra representada por varios conjuntos cronoestratigráficos de clara diferenciación litológica. Están representados el Trías, el Jurásico (Lías-Dogger y Malm) y el Cretácico Inferior (Neocomiense) que se suceden en continuidad a pesar de la mecanización de algunos de sus contactos (Martín-Algarra et al., 1993).

Desde un punto de vista paleontológico presentan un particular interés los materiales triásicos y post-triásicos. Estos materiales triásicos, jurásicos y, en menor medida, cretácico-terciarios (235 a 60 millones de años) intensamente deformados, que aparecen incluidos tectónicamente entre terrenos predominantemente arcilloso-margosos del Complejo del Campo de Gibraltar, han proporcionado varios niveles fosilíferos de bivalvos, foraminíferos y algas, y niveles carbonosos con asociaciones de polen (Martín Algarra et al, 1993).

El gran interés paleontológico radica fundamentalmente en la presencia en estos yacimientos de edad triásica (250-200 m.a.) de abundante fauna y flora que marcan eventos acaecidos a nivel global, aquí representados y que nos proveen de abundante y fundamental información sobre cambios climáticos globales.

Con motivo de las obras de duplicación de la carretera N-350, Acceso Sur al puerto de la Bahía de Algeciras, realizadas por la UTE OHLA-SATO y promovidas por el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (Mitma), se han detectado niveles de edad Carniense (235-228 millones de años). Estos estratos se encuentran formados por areniscas blancas que se

corresponden con la formación denominada K2 en el Keuper del Subbético. Esta facies corresponde a un generalizado episodio de sedimentación fluviocostera que coincide con el evento denominado “Evento Pluvial del Carniense” presentando abundantes trozos de carbón (antiguos restos de madera), algunos restos no carbonizados, junto con estróbilos y hojas no carbonizadas. Marín-Agarra et al. (1993) además de restos vegetales que no identificaron en ese momento publicaron una asociación polínica en concordancia con la edad Carniense.

En estos momentos se aborda el análisis de la macroflora caracterizada por la presencia de pteridofitas, que incluyen equisetópsidas de gran tamaño, y por un claro predominio de las gimnospermas (pinófitas), lo que indicaría que el área estudiada estaría paleogeográficamente ubicada en una zona ecuatorial o subecuatorial árida, dominada por elementos xerófitos, de acuerdo con el modelo propuesto por Visscher y Van der Zwan (1981)

REFERENCIAS

- MARTÍN-ALGARRA, A., MÁRQUEZ-ALIAGA, A., SOLÉ DE PORTA, N., VALENZUELA, J. M. 1993. La serie triásica de Los Pastores (Algeciras). *Estudios Geológicos*, 49: 21-39
- VISSCHER, H., VAN DER ZWAN, C., J. 1981. Palynology of the circum-Mediterranean Triassic: Phytogeographical and palaeoclimatological implications. *Geologische Rundschau*, 70:625–634



Notas

El color secundario en valvas de moluscos como indicador temporal en las concentraciones esqueléticas de playas de Uruguay

Sergio Martínez y Alejandra Rojas

*Universidad de la República, Montevideo, Uruguay
smart@fcien.edu.uy, alejandra@fcien.edu.uy*

No es raro que las valvas de moluscos que se encuentran en las playas presenten coloraciones secundarias, mayormente amarillentas-marrones o grises-negras. Se ha hipotetizado que esta coloración secundaria puede ser relacionada con la edad postmortem y con las condiciones químicas de la zona tafonómicamente activa, adquiriéndose los tonos negros-grises en condiciones reductoras y luego cambiando a amarillentas o marrones en ambientes oxidantes. En este trabajo investigamos si la variabilidad en el grado de coloración secundaria de dos especies del bivalvo infaunal *Macra* (*M. guidoi* Signorelli y Scarabino, 2010 y *M. isabelleana* d'Orbigny, 1846), colectadas en concentraciones de valvas en una playa siliciclástica de Uruguay, es función de la edad postmortem y si esa variedad puede estar ligada a la composición elemental, microestructura o proveniencia. No detectamos diferencias en la mineralogía ni en la composición elemental entre las valvas de diferente coloración, pero observamos que las valvas modernas (menos de 100 años) no presentan coloración secundaria, sino que han permanecido siempre blancas, aunque también hay valvas blancas antiguas (de más de 1000 años). En contraste, las amarillas-marrones y grises son consistentemente más antiguas de 1000 años, indicando que estos grados de coloración secundaria requieren tiempos de al menos miles de años en la zona tafonómicamente activa, y sugiriendo que la coloración puede ser usada como un indicador de mezcla temporal. El origen de las valvas secundariamente coloreadas se encuentra en concentraciones esqueléticas subtidales, relictos de playas formadas durante la última glaciación que han quedado debajo del agua con la posterior elevación del nivel del mar. Contribución al proyecto CSIC 2022-333 "El color importa. Preservación, edad y aspecto de los componentes esqueléticos de una playa uruguaya".



Notas

A series of ten horizontal dashed lines, evenly spaced, extending across the width of the page, intended for writing notes.

Revisión y nuevos datos de la asociación malacológica de los yacimientos marinos neógenos de Canarias

Esther Martín-González¹, Alberto González-Rodríguez¹ y M^a del Carmen Lozano-Francisco²

*¹ Museo de Ciencias Naturales de Tenerife,
Organismo Autónomo de Museos y Centros. C/ Fuente Morales, 1.
38003 Santa Cruz de Tenerife.
mmartin@museosdetenerife.org*

*² Dpto. Ecología y Geología. Universidad de Málaga.
Campus de Teatinos s/n. 29010 Málaga. mclozano@uma.es*

En Canarias se conocen desde el siglo XIX numerosos yacimientos paleontológicos marinos pertenecientes a dos periodos concretos, límite Mio-Plioceno y Último Máximo Interglacial. En la Colección de Fósiles del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife se custodian restos fósiles, principalmente malacológicos, de la mayoría de los yacimientos conocidos en las islas. En algunos casos, constituyen los únicos registros conservados de yacimientos ya destruidos por el desarrollo imparable de las áreas costeras insulares (p.e. Las Teresitas y Arona en Tenerife).

La revisión de las colecciones malacológicas de los yacimientos del Mio-Plioceno de las islas de Gran Canaria, Fuerteventura y Lanzarote amplía la relación de especies de gasterópodos y bivalvos fósiles de esta edad. En el caso de los gasterópodos, se han identificado un total de 92 taxones, de los que 10 constituyen nuevas especies para la ciencia, y 52 son nuevas citas para el Mio-Plioceno de Canarias. En el caso de los bivalvos, se han identificado 49 taxones, de los que 22 se citan por primera vez para el Neógeno canario, describiéndose un nuevo género y dos nuevas especies.

Además, el exhaustivo estudio realizado ha permitido poner al día la adscripción taxonómica de muchas de las especies ya recogidas en trabajos previos, algo sumamente necesario para el registro de especies fósiles en catálogos digitales de biodiversidad, tanto regionales (BIOCAN) como globales (WORMS).

Una vez más se pone de manifiesto la utilidad de las colecciones paleontológicas conservadas en los Museos para conocer la paleobiodiversidad, ya que los datos aportados sobre las faunas del Neógeno podrán tener utilidad para la conservación y uso de este rico patrimonio paleontológico

que representa la respuesta biótica a diferentes cambios del medio, entre los que se incluyen los climáticos. Esto se evidencia por el recambio faunístico del 72% en la fauna de gasterópodos marinos del Mioceno con respecto al momento actual, en el que se acusan ya procesos de tropicalización de las aguas canarias.



Notas

Nuevos datos sobre la tafonomía y la geología del yacimiento paleontológico El Rincón-1 (Motilleja, Albacete, España)

María Dolores Pesquero Fernández¹, Nicolás Chicharro Fermín², Jesús Gamarra González¹, Gema Siliceo Nicolás¹, Irene Martínez Fernández¹, Manuel J. Salesa Calvo¹

¹ Museo Nacional de Ciencias Naturales, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), José Gutiérrez Abascal, 2, 28006 Madrid, España.

lolap@mncn.csic.es

² Facultad de Ciencias Geológicas, Universidad Complutense de Madrid, 28040 Madrid, España.

El yacimiento paleontológico de El Rincón-1 (Pleistoceno Superior, Villafranquiense Medio) se encuentra situado en la parte central de la cuenca del río Júcar. Tras más de 30 años desde la última campaña paleontológica, en 2018 se reanudaron las excavaciones obteniéndose información relevante respecto a los restos faunísticos, la tafonomía y la sedimentología.

Se han analizado un total de 1052 huesos fósiles recogidos durante las campañas de 2018, 2019 y 2020. El objetivo es describir las características geológicas del yacimiento e incorporar nueva información tafonómica para inferir los procesos de formación del yacimiento y su contexto paleoambiental.

El yacimiento de El Rincón-1 se localiza en la Unidad Detrítica Superior, compuesta por alternancias de calizas, margas y areniscas, y depositada en ambientes transicionales de medios lacustres y fluviales. El nivel fosilífero está compuesto por margas con agregados lenticulares de nódulos carbonatados formados por raíces.

El conjunto de fósiles estudiado está formado principalmente por fragmentos de huesos largos, dientes y diferentes elementos del esqueleto postcraneal. 608 fósiles fueron examinados con lupa binocular para observar modificaciones superficiales. Además, para verificar la presencia de actividad microbiana, algunas de las muestras fueron estudiadas en SEM.

Muchos de los fósiles examinados no pudieron identificarse ni anatómicamente (30,4%) ni taxonómicamente (40,4%) debido al alto grado de fragmentación. Los datos obtenidos nos indican que los restos muestran una distribución espacial discontinua a lo largo del nivel fosilífero. Se han

registrado muy pocos elementos articulados, aunque se observa un patrón de agrupación según su identificación taxonómica en la parte sur del nivel fosilífero que podría corresponder a elementos pertenecientes a un mismo individuo. Aunque los fósiles no mostraron signos de selección o abrasión, el análisis de la distribución de los fósiles reveló una ligera reorientación de los elementos más largos hacia el SE, sugiriendo la acción de una corriente de tipo laminar causada por fluctuaciones en el nivel del agua.

En general, los fósiles no muestran buen estado de conservación debido al alto grado de alteración causado por ataque microbiano, corrosión del suelo (58,5%) y actividad de raíces (33,6% marcas fósiles y 13,5% actuales). El análisis de SEM mostró la presencia de dos tipos diferentes de alteración por microorganismos: una bioerosión acuática y una alteración producida por bacterias terrestres. Además, la mayor parte de los fósiles (82%) presentan alguna fractura producida durante la fase bioestratinómica, la mayor parte de ellas por raíces y alrededor del 5% por acción de carnívoros o carroñeros. En un 14,1% de los fósiles se observan marcas producidas por carnívoros, como depresiones, perforaciones y surcos. Finalmente, el bajo grado de meteorización (12,5%) sugiere un tiempo de exposición relativamente corto después de la producción biogénica o bien que los restos estuvieron protegidos por una amplia cobertura vegetal, como se deduce de la gran abundancia de marcas de raíces observadas.

Todos estos datos sugieren que el yacimiento de El Rincón-1 se formó en un ambiente lacustre con aguas poco profundas y tranquilas y/o en la zona de transición, en condiciones de alta humedad.



Notas

The palaeogeographic significance of the Nötsch area (Austria) during the Mississippian based on rugose corals

Isabel Rodríguez-Castro¹, Herbert Kabon² y Sergio Rodríguez^{1,3}

*¹Departamento de Geodinámica, Estratigrafía y Paleontología,
Universidad Complutense de Madrid, 28040 Madrid, Spain.
isrodr01@ucm.es*

*²Treffner Straße 5, 9500 Villach, Austria. I.H.
Kabon@gmx.at
³Instituto de Geociencias (CSIC, UCM),
Ciudad Universitaria, 28040 Madrid, Spain.
sergrodr@ucm.es*

The Carboniferous of Nötsch (South Austria) is composed of three formations from low to up, the Erlachgraben Formation, the Badstub Breccia and the Nötsch Formation. The Badstub breccia has a sedimentary origin and its age, based on plants, is Namurian A or Serpukhovian based on conodonts. The limestone clasts contain abundant fossils that allowed their datation as latest Visean or probably early Serpukhovian. The limestone clasts are exotic remains reworked from an extensive shallow water carbonate shelf located north of present day Southern Alps and adjacent to a land area. They yielded abundant corals. The specimens from Nötsch are mostly fragmented, eroded and/or compressed, with their inner structures broken. So, only 60% of the sectioned specimens have been identified at the generic level and only 40% of them have been identified at the species level in spite that most of them belong to well-known genera. The assemblage is composed of 11 rugose coral species, two tabulate species and one heterocoral species. The main interest of the Nötsch outcrops from the point of view of the corals is the identification of an assemblage that lived on a carbonate platform that is not preserved.

A palaeogeographical analysis comparing the Mississippian assemblages from Nötsch and other Austrian outcrops with other domains in Central Europe has been performed using PAST 4. The study operates a paired group (UPGMA) Hierarchical Clustering. Hierarchical Clustering requires the use of a similarity index. Several indexes were used to analyse the biogeographical relationships of the selected domains. In most cases the bootstrap supports were low and most indexes were discarded for

this reason. The branches with a bootstrap value lower than 50% are not stable and should not be considered conclusive. In this case, the Simpson index was used because it is not strongly affected by differences in sample size and because the bootstrap support is higher than all other indexes. palaeontological statistics.

The statistical comparison of the rugose coral assemblages at the genus level allows a better perception of the distribution of the shallow water carbonatic platforms in that part of the Western Palaeotethys during the Visean and Serpukhovian. The Variscan Orogeny destroyed several Visean and Serpukhovian carbonate platforms whose relicts are preserved in olistostromes and olistolists or whose inhabitants were reworked into turbiditic sediments, usually Serpukhovian and Bashkirian in age.



Notas

Mamíferos marinos del estrecho de Gibraltar: Comparativa del registro neógeno y actual

Antonio Toscano Grande¹, Fernando Muñiz Guinea², Paula Gómez Gutiérrez¹, Francisco Ruiz Muñoz¹, Manuel Abad de los Santos³, Samuel Ramírez-Cruzado Aguilar-Galindo¹, Mariluz González-Regalado Montero¹, Josep Tosquella Angrill¹.

¹*Departamento de Ciencias de la Tierra, Universidad de Huelva, Huelva, España. antonio.toscano@dgyp.uhu.es.*

²*Departamento de Cristalografía, Mineralogía y Química Agrícola, Univ. de Sevilla, Sevilla, España.*

³*Escuela Técnica Superior de Ciencias Experimentales y Tecnología, Universidad Rey Juan Carlos, Madrid, España.*

El paso marino entre el Atlántico y el Mediterráneo ha sido y es una de las zonas con mayor biodiversidad del planeta, combinando fauna propia de ambas regiones, tanto autóctonas como migratorias. El registro continuado originó la extraordinaria riqueza fosilífera de la región. Este trabajo se centra en los mamíferos marinos presentes en el sur de Iberia, desde el Neógeno a la actualidad, limitándonos al registro fósil andaluz, si bien existen otros yacimientos en el margen suribérico y el africano. Durante el Mioceno, la comunicación se producía a través del Corredor Nordbético al norte (posterior Cuenca del Guadalquivir) con pequeños pasos intramontañosos; y el Corredor Rifeño, al sur. Su cierre ocasionó la Crisis Salina Messiniense, que casi desecó el Mediterráneo, hasta la apertura del estrecho de Gibraltar en el Plioceno inferior (5,3 M.a.).


Los restos de cetáceos Mysticetos, en su mayoría huesos poscraneales aislados y dos docenas de ejemplares muy completos, han sido asignados en general a Balaenopteridae. Se ha podido reconocer a *Balaenoptera* cf. *physalus* (Rorcual común) y *Megaptera* cf. *novaeangliae* (Yubarta). También hay registro de las familias Balaenidae y Cetotheriidae. Se han identificado 6 taxones de Odontocetos, 3 relacionados con cachalotes (Physeteridae: cf. *Zygophyseter*; cf. *Orycterocetus crocodilinus*; cf. *Aulophyseter* sp.), 1 con los delfines extintos (Kentriodontidae: cf. *Macrokentriodon*), 1 con los delfines actuales (Delphinidae: cf. *Etruridelphis* sp.) y 1 emparentado con los calderones (Globicephalinae: *Astadelphis gastaldii*). Se han hallado también restos de Sirenios (Dugongidae: *Metaxytherium*). Por último, los Pinnípedos están representados por 3 taxones: 2 de la familia Phocidae:

Homiphoca (Monachinae) emparentada con la foca monje; y otra atribuida a la subfamilia Phocinae, próxima a *Phoca vitulina* o foca común; y un gran pinnípedo (Otariidae). En la actualidad, en las aguas del Mar de Alborán y del Golfo de Cádiz encontramos habitualmente 7 especies de ballenas y delfines: Delfín Común, Listado, y Mular, Calderón Común, Orca, Cachalote y Rorcual Común. Ocasionalmente podemos ver Rorcual Aliblanco y Tropical, Calderón gris, Marsopa común, Cachalote pigmeo y enano, Zifio europeo y de Blainville, y Yubarta. Respecto a los pinnípedos, la foca monje del Mediterráneo, desaparecida de nuestras costas durante el s. XX, sólo es avistada esporádicamente. Raramente aparecen foca gris, foca común, o foca de casco.

Al comparar la biodiversidad neógena con la actual, podemos establecer la evolución de las condiciones ambientales y de las cadenas tróficas marinas. Se mantiene la riqueza faunística de cetáceos y pinnípedos, pero no su abundancia, debido a la acción antrópica. La fauna fósil asociada, y la presencia de sirenios dugongidos son propios de aguas tropicales, unos 6°C más cálidas que las actuales, con arrecifes coralinos y praderas submarinas. Está en nuestra mano que la diversidad del Estrecho de Gibraltar se preserve.



Notas



***Colecciones científicas
de historia natural y
museología***

Palinotecas: la belleza escondida del polen

Marina del Álamo Montes¹, Esther Giménez Luque², José Luis Molina Pardo³, Azucena Laguía Allué⁴, Francisco Javier Sánchez Camacho⁵ & Manuel Sánchez Robles⁶

Centro de Colecciones Científicas de la Universidad de Almería (CECOUAL), Almería, España.

¹*mdm837@ual.es*

²*egimenez@ual.es*

³*jmp648@ual.es*

⁴*ala147@ual.es*

⁵*scf360@ual.es*

⁶*msr725@ual.es*

Las palinotecas son una colección de referencia de muestras polínicas y otras entidades palinomorfos. Funcionan como repositorios para muestras de polen, asegurando su preservación a largo plazo. Al almacenar y mantener cuidadosamente estas muestras, garantizan que estén disponibles para futuras investigaciones. Asimismo, contribuyen a la estandarización y control de calidad en el análisis de polen. Son una herramienta indispensable para estudios comparativos, lo que permite a los investigadores identificar taxonómicamente los granos de polen de muestras desconocidas, estableciendo un punto de referencia para la identificación, asegurando de esta forma la consistencia en la clasificación y denominación de los granos de polen. Estas colecciones científicas mejoran la reproducibilidad de la investigación, ya que permiten la revisión y verificación de hallazgos anteriores. También contribuyen a la transparencia y al avance del conocimiento existente.

Además, sirven como recursos valiosos para la investigación realizada dentro de los museos de historia natural. Son de gran utilidad principalmente en los campos de la palinología, la aerobiología, la melisopalinología, la paleobotánica, la arqueología, la ecología etc.

Dentro de las colecciones científicas que integran el Pabellón de Historia Natural (PHN), y más concretamente, el Herbario de la Universidad de Almería (HUAL), se encuentra la palinoteca HUAL Polen. La colección está formada por cerca de 800 preparaciones microscópicas de granos de polen de diferentes taxones, organizadas por familias y géneros, y

que continúa ampliándose en la actualidad con el objeto de elaborar una palinoteca que represente la totalidad de la flora vascular de Andalucía oriental y la ornamental de la provincia de Almería.

Las muestras se obtienen principalmente de los pliegos de HUAL y de salidas de campo *ad hoc*. Se someten a procesos de acetólisis y tinción con fucsina básica embebida en glicerogelatina, lo que permite su observación y comparación. Las muestras se conservan en portaobjetos sellados y se incluyen en una base de datos que almacena información detallada sobre cada muestra, que se gestiona con el programa Elysia.

Las palinotecas brindan grandes oportunidades para que los museos de historia natural muestren la importancia y belleza de los granos de polen en exposiciones. Se pueden exhibir microfotografías de microscopía electrónica de barrido y modelos táctiles para resaltar su importancia y belleza. Estas imágenes muestran la configuración y ornamentación única de los granos de polen, pudiendo hacer énfasis en el papel que cumplen en la reproducción de las plantas y la polinización. Los modelos táctiles, como maquetas de resina de diferentes pólenes, permiten a los visitantes explorar su tridimensionalidad, ofreciendo una experiencia inclusiva y atractiva, especialmente para aquellos con discapacidad visual, para enriquecer la experiencia.



Notas

Propuesta de digitalización de la colección del Museo de Mineralogía de la Universidad Autónoma de Madrid

María Rosario Alcalde-Fuentes¹, Jaime Fernando Cuevas Rodríguez¹, Rosario García Giménez¹, Jorge Luis Giner Robles¹, Ana Fernández Ayuso¹, Sara Torres-López¹, Laura Trigos Luque¹, Mélani Berrocal-Casero^{2,3} Senay Ozkaya de Juanas^{2,4} & Juan Alberto Pérez-Valera⁵

*¹ Departamento de Geología y Geoquímica,
Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España.
maria.r.alcalde@uam.es.*

*² Departamento de Geología, Geografía y Medio Ambiente
(Grupo de Investigación Paleolbérica),
Universidad de Alcalá, Alcalá de Henares, España.*

*³ Departamento de Geodinámica, Estratigrafía y Paleontología
(Grupo Procesos Bióticos Mesozoicos),
Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España*

*⁴ Departamento de Ciências da Terra
(Centro de Investigação da Terra e do Espaço),
Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal.*

*⁵ Departamento de Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente,
Universidad de Alicante, Alicante, España.*

Los museos universitarios de colecciones geológicas son instituciones cuyo papel en la comunidad ha cambiado a lo largo de su existencia. Tradicionalmente, este tipo de museos fueron concebidos como ejes vertebradores de las actividades de carácter más práctico al servicio de la enseñanza. Además, la gestación de estos museos favoreció el intercambio de ejemplares y la creación de nuevas redes para ampliar la formación de sus fondos. La utilización de las colecciones de dichos museos como herramienta para generar conocimiento en las disciplinas de las que formaban parte fue su principal razón de ser.

Actualmente, bajo la perspectiva conceptual del museo moderno, se está produciendo una transformación de los museos de acuerdo con una nueva definición de éstos por parte del Consejo Internacional de Museos (ICOM). Así pues, el museo se entiende como un agente transformador de su entorno en aras de una cultura global para dar respuesta a las necesidades de la sociedad. Para ello, se desarrollan nuevos planteamientos museológicos, a partir de las colecciones que constituyen su máximo exponente y se definen

nuevas herramientas fundamentales para hacer partícipes a la comunidad.

El Museo de Mineralogía de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM) tiene una larga trayectoria desde su creación. En la actualidad se concibe como un lugar de aprendizaje, y dado que su colección es muy útil para estudiantes y profesores, se ha desarrollado una primera fase de trabajo, enmarcada en un proyecto universitario de innovación docente de la UAM (Proyecto INNOVA C015-22-INN). El objetivo principal ha sido implementar nuevas estrategias para hacer la colección más accesible a las enseñanzas afines a partir de la digitalización 3D.

La actividad principal se ha centrado en la creación de modelos tridimensionales a partir de los ejemplares de la colección del museo de mineralogía de la UAM. Para ello, se ha utilizado una herramienta que permite digitalizar objetos en tres dimensiones con gran precisión: el escáner HP 3D Scan Pro 5.1.0 (Iniciativa 3Dlab-UAM). Los modelos creados están siendo alojados en un nuevo catálogo digital a partir de códigos QR. En una siguiente fase, quedará finalizado el catálogo, que será incluido en la web del Museo de Mineralogía de la UAM. Con estas actuaciones, el museo cumple una de sus funciones principales, siendo facilitador de la labor educativa a la que se ha aludido anteriormente.



Notas

El museo: Una aventura de siglos o 50 años conservando la historia de la vida

Alberto Bejarano Montesinos¹ & Begoña Bejarano Rodríguez²

*1 Museo de H^a Natural “Andrés de Urdaneta”, Loiu, Bizkaia, España
museo.ciencias@colegiourdaneta.com*

*2 Universidad de Navarra, Pamplona, España
bbejarano.1@alumni.unav.es*

Aunque officiosamente, el museo haya sido inaugurado en 3 ocasiones por diversas circunstancias y en dos sedes diferentes: La primera sede en 1874, se ubicó en el Museo Oriental de Valladolid, más tarde, en 1973 la colección naturalística fue trasladada a Loiu (Bizkaia) con el nombre de Gabinete de Historia Natural y, por último, el 19 de octubre de 1999, se convirtió en lo que actualmente se conoce como *Museo de Historia Natural “Andrés de Urdaneta” Natur Hirtoriaren Museoa*. El año que viene cumplirá, desde sus inicios 150 años; así pues, podemos decir que es un Museo con historia.

La historia comienza más allá de 50 años, pues su origen es consustancial al conocimiento atesorado por los misioneros agustinos que recolectaban en los países de evangelización ejemplares de organismos, minerales y fósiles y que, posteriormente, enviaban a Valladolid donde se encontraba el seminario con el propósito de que los nuevos misioneros enviados a los países de origen de los ejemplares recogidos tuviesen conocimiento más preciso del lugar. Así nació el Museo Oriental de Valladolid; donde se atesoraban elementos antropológicos de arte oriental y elementos paleontológicos, zoológicos y mineralógicos del mismo origen.

Sin embargo, con la creación de un nuevo colegio en Bizkaia, la colección naturalística fue depositada en el mismo, para un mejor conocimiento y enseñanza de las ciencias naturales, convirtiéndose en 1973, en el Gabinete de Historia Natural. Con la incorporación a la colección original de un Arboretum, como parte viva del Museo y la llegada de nuevos ejemplares pasó en 1999, a llamarse *Museo de Historia Natural “Andrés de Urdaneta” Natur Hirtoriaren Museoa*. Con el que ha llegado a nuestros días.

Podemos decir, por tanto, que goza de buena salud y que el próximo año estaremos de celebración, pues si como colección ha cumplido 50 años,

como Museo cumplirá 150 y 25 años respectivamente.

Esto en sí, ya sería un logro. Pero, el Museo va mucho más allá y al formar parte de la Fundación Bizkaikoa, donde se integran todos los museos de Bizkaia, o el asistir y participar en congresos y reuniones de ámbito museístico o aparecer en diversas publicaciones han permitido dar a conocer el Museo más allá de un simple elemento integrado dentro del Colegio.

Con todo, han pasado 50 años y el Museo parece cada vez más activo, y cuando los ejemplares presentes en el mismo parecían que no iban a aportar nada nuevo, llegó una llamada del Instituto Español de Oceanografía para decirnos que poseemos una esponja que se utilizó para describir a la especie de esa especie por primera vez.



Notas

Las Colecciones de Marinas del Centro Oceanográfico de Canarias (IEO-CSIC)

Iván Casañas Machín¹, Pedro Martínez Martínez¹, Pedro J. Pascual-Alayón¹ & Lourdes Fernández Peralta²

¹Centro Oceanográfico de Canarias, IEO, CSIC, Santa Cruz de Tenerife.

²Centro Oceanográfico de Málaga, IEO-CSIC, Fuengirola (Málaga).

Las colecciones naturales, con ejemplares y muestras, son un testimonio del pasado de gran valor científico, que custodian una huella medioambiental irrepetible de nuestra historia natural. El Instituto Español de Oceanografía (IEO), en sus múltiples campañas de investigación y con el trabajo cotidiano de monitoreo de diferentes recursos marinos, ha ido conformando diversas colecciones que, desde hace años, el Centro Oceanográfico de Canarias viene poniendo en valor, divulgando y ofreciendo a la comunidad científica internacional.

Contamos con especímenes que habitan lejos de la costa y a miles de metros de profundidad, procedentes de campañas científicas realizadas a lo largo de la costa occidental africana y otros procedentes de campañas históricas en la Antártida. Albergamos también, una ingente cantidad de muestras biológicas (otolitos, espinas, escamas,...) de gran potencial científico, debido a su amplio rango histórico.

Actualmente, el crecimiento de nuestras colecciones se consigue, principalmente, en los programas de asesoramiento científico-técnico del IEO para el seguimiento de la biodiversidad marina: especies y espacios marinos protegidos de competencia estatal (Estrategias Marinas). Nuestras dos colecciones (de Muestras Biológicas y de Fauna Marina), se enmarcan dentro de una Red articulada de Colecciones Marinas a nivel Nacional, cada una con sus especificidades y potencialidades, en la que también se incluyen: las Colecciones Biológicas de Referencia del Instituto de Ciencias del Mar de Barcelona, la Colección de Fauna Marina del Centro Oceanográfico de Málaga y la Colección de Crustáceos del Centro Oceanográfico de Cádiz.

Tenemos catalogados y a disposición de la comunidad científica, en el portal internacional de biodiversidad GBIF, 3049 ejemplares, divididos

en dos colecciones científicas: la Colección de Fauna Marina CFM-IEOCA (1339 registros) y la Colección de Muestras Biológicas CMB-IEOCA (1710 registros). Destaca el componente íctico (80 %), seguido por los moluscos (16%), crustáceos (3%), y otros invertebrados. Un total de 4 Phylum, 10 Clases, 38 órdenes, 280 familias y 741 especies, conformando quizás, una de las colecciones de referencia mundial sobre peces, cefalópodos y crustáceos del Océano Atlántico Oriental.

Muestra de su potencial, es que desde 2020, nuestra colección se ha citado en 51 ocasiones, ha tenido más de 10000 descargas y se han realizados préstamos para diferentes estudios científicos y educativos.

Las colecciones marinas son un referente, prácticamente perpetuo, para la investigación y una potente herramienta educativa a la hora de conocer los ecosistemas y la biodiversidad que queremos proteger. Pero requieren de un constante trabajo de conservación, catalogación, mantenimiento y actualización, implicando una dotación de recursos estables y duraderos en el tiempo.



Notas

Agustín Barreiro (1865-1937) y las bases de la historiografía en torno al Museo Nacional de Ciencias Naturales

Jesús Ignacio Catalá-Gorgues

*Universidad de Alcalá,
jesus.catala@uah.es*

El Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN) ha sido objeto de atención historiográfica creciente y renovada desde la última década del siglo XX. El papel fundamental que tuvo la institución desde la época ilustrada hasta el franquismo en la promoción de los estudios naturalistas en España, la presencia en la misma de algunos de los personajes fundamentales en la historia de la historia natural patria, más la conservación de un fondo archivístico muy rico, son razones más que suficientes para entender el porqué del interés que la historia del MNCN ha suscitado en los últimos cuarenta años, y que continúa actualmente. En cualquier caso, el fundamento de la producción historiográfica en torno al MNCN sigue teniendo como referencia básica un libro ya antiguo sobre la historia de dicha institución: el que escribió en su día el fraile agustino Agustín Barreiro (1865-1937), que quedó inédito a su muerte y solo sería publicado en 1944, al cuidado del reputado geólogo Eduardo Hernández-Pacheco. La versión impresa del manuscrito de Barreiro, en todo caso, salió incompleta, y solamente se dispuso del texto íntegro a raíz de la reedición del libro en 1992, al cuidado de Pedro M. Sánchez Moreno y bajo el sello de la editorial Doce Calles, de Aranjuez. Es esta reedición moderna, por supuesto, la que es asiduamente citada en la historiografía reciente sobre el MNCN. Por esta razón, si se pretende comprender de manera cabal cómo el MNCN es enfocado como objeto de la investigación histórica, se necesita previamente un estudio sobre el libro de Barreiro que vaya más allá del mero análisis de su contenido y ahonde en el largo proceso de su elaboración. Afortunadamente, una reciente prospección en el Archivo del MNCN revela la existencia de documentación potencialmente muy útil para el caso. Esta comunicación situará el estado de la cuestión y abrirá a la discusión la posibilidad de que Barreiro pretendiera orientar su historia del MNCN en la perspectiva de la historia de los museos del ramo en Europa, y trascender de alguna forma el aspecto de crónica interna que se desprende de la versión finalmente

escrita. También, se discutirá sobre cómo Barreiro reunió la información básica sobre las diversas colecciones del MNCN a las que finalmente se refiere en su obra.

Proyecto PID2021-123323NB-I00 / AEI/10.13039/501100011033/
FEDER, UE.



Notas

Animales fantásticos y dónde encontrarlos en el MUVHN

**Álvaro Conejos García¹, Guillermo Roderó Larraz¹,
& Anna García Forner¹**

*Museu de la Universitat de València d'Història Natural, C/Dr. Moliner, 50, 46100
Burjassot, Valencia
alvaroconejos4@gmail.com*

Los seres mitológicos siempre han suscitado el interés de las personas desde la antigüedad. Sin embargo, algunos de esos mitos tienen parte de realidad: los fósiles. En el pasado, las personas interpretaron muchos de los hallazgos de restos fósiles de grandes organismos pretéritos como la evidencia de que monstruos, gigantes, dragones y otros seres fantásticos habían existido. Todos estos mitos pasaron a formar parte de folklores y demás mitologías cargadas de simbolismo y tradición. Además, la mayoría de estos descubrimientos eran utilizados como reclamo o tesoro en los antiguos museos de ciencias y gabinetes de curiosidades. Sin embargo, actualmente prima su valor científico sobre el misticismo y el carácter folklórico que se les dio en el pasado. Desde el MUVHN nos hemos propuesto utilizar esta temática como herramienta para dinamizar los espacios expositivos y difundir las colecciones. En este trabajo no pretendemos realizar un listado exhaustivo de seres mitológicos, sino servirnos de algunos de ellos para conocer la historia. Para ello, se han realizado tres actuaciones diferentes pero relacionadas entre sí: en primer lugar, la realización de un itinerario para las salas del museo empleando cartelería con códigos QR escaneables por el público para cada una de las piezas identificadas y relacionadas con seres mitológicos. En segundo lugar, para cada una de las piezas del itinerario se ha realizado una publicación en redes sociales (Twitter e Instagram: @museuhn) con imágenes e información ampliada. Por último, se elaboró un breve dossier con una explicación detallada de cada mito (el gigante Teutobocus, el dragón de la Albufera, el Leviatán, las sirenas, los cíclopes) y de la pieza del MUVHN con la que se le puede relacionar (*Mammuthus meridionalis*, *Alligator mississippiensis*, *Mosasaurus beaugei*, *Metaxytherium* sp, *Loxodonta africana*, respectivamente) para la realización de un taller didáctico tipo gymkana orientado a un público infantil en el que se utiliza la plataforma Kahoot!. Este taller implica una interactividad entre los alumnos y los monitores y la sala de exposición. La iniciativa, testada con grupos escolares en el MUVHN, ha permitido adaptar los contenidos

paleontológicos de nuestras colecciones, facilitando su comprensión y aprendizaje.



Notas

A series of ten horizontal dashed lines, intended for writing notes.

El nuevo proceso de documentación, informatización y digitalización de la colección de Petrología del Museu de Ciències Naturals de Barcelona

Iria Díaz-Ontiveros^{1,2} & Yael Díaz-Acha²

¹*Myrmex. Serveis tècnics a les ciències naturals SL,
Barcelona, España
idiazont@gmail.com*

²*Museu de Ciències Naturals de Barcelona, Departament de Petrología,
Passeig Picasso s/n, 08003, Barcelona, España.
ydiaz@bcn.cat*

El Departamento de Petrología del Museu de Ciències Naturals de Barcelona (MCNB) es responsable de la custodia y gestión de una colección que abarca más de 20000 registros de muestras de rocas, arenas y láminas delgadas. La correcta documentación, digitalización y almacenamiento de esta colección resulta fundamental para preservarla y aumentar su valor e interés en el ámbito académico, museístico y científico.

En 2016, publicamos el proceso estandarizado de documentación y digitalización de los datos. Siete años después, nos disponemos a realizar una actualización de acuerdo a las mejoras adquiridas a lo largo de estos años de trabajo y que consiste en 8 pasos:

1. Registro: cada muestra o conjunto de muestras se registra en el libro de registro físico de la colección de Petrología. En este momento, se le asigna un número de registro único e intransferible. Además, se anota la información básica correspondiente a Ley de museos de 1990.
2. Primer acondicionamiento y marcado: se realiza la limpieza de cada muestra y se evalúa su estado de conservación. Cada ejemplar se marca con su número de registro correspondiente utilizando el método inocuo y reversible del “sándwich de paraloid”.
3. Documentación básica: en el programa de base de datos PangeaDB® se informatizan los datos de registro y se incluyen otros datos básicos como las medidas y el peso de cada muestra. Se revisa la información relacionada con el ingreso y la localidad de procedencia, contrastándola con los documentos de la roca y las fuentes de consulta disponibles.
4. Etiquetado: se escribe la información básica de la muestra (número de registro, descripción, localidad de procedencia y datos de ingreso) en una etiqueta con tinta permanente resistente a la luz. La etiqueta se

protege con una bolsa de polipropileno y se adjunta a la muestra.

5. Documentación detallada: se estudia petrográficamente y se describe cada muestra, determinando los minerales que la componen, las texturas y microestructuras presentes, su posible origen geológico, entre otros aspectos. Se determina el tipo de roca y se valora la realización de una lámina delgada u otros tipos de análisis adicionales. Todas las informaciones se transcriben al programa PangeaDB®.
6. Documentación digital: cada muestra se fotografía con y sin los documentos asociados, los cuales también se escanean. A la vez toda la información digital relacionada, como pueden ser mapas, análisis, artículos y otros recursos pertinentes, se adjunta a PangeaDB®.
7. Encajado: cada muestra, junto con su información, se guarda en una caja de poliestireno forrada con foam de polietileno de baja densidad para brindar protección. En el caso de muestras grandes se utilizan bolsas de polietileno de baja densidad. Las cajas o bolsas se colocan dentro de cajas norma Europa.
8. Ubicación: las cajas se almacenan en una estantería compacta organizada por colecciones. La ubicación se mantiene actualizada en la base de datos en todo momento.

Al terminar el proceso de documentación todos los datos están incluidos en el programa PangeaDB® facilitando el acceso y la consulta de la información de manera eficiente y a diferentes niveles, a la vez que permitiendo un análisis más detallado y una mejor utilización de los recursos disponibles.



Notas

La colección Valls: una nueva colección de arenas del mundo en el Museu de Ciències Naturals de Barcelona

Iria Díaz-Ontiveros^{1,2} & Yael Díaz-Acha²

¹*Myrmex. Serveis tècnics a les ciències naturals SL,
Barcelona, España
idiazont@gmail.com*

²*Museu de Ciències Naturals de Barcelona, Departamento de Petrología,
Passeig Picasso s/n, 08003, Barcelona, España.
ydiaz@bcn.cat*

Jordi Valls Pedrol dedicó más de 30 años, desde 1989 hasta 2020, a la meticulosa recolección de una magnífica colección de 2812 muestras de arena. Siguiendo una metodología científica rigurosa, el Sr. Valls intercambiaba estas muestras con otros coleccionistas. En 2020, tomó la decisión de donar su preciado acervo al Museu de Ciències Naturals de Barcelona (MCNB), junto con una base de datos detallada creada en Excel, que proporcionaba información adicional en cumplimiento con los requisitos establecidos por la Ley de museos de 1990. Los trámites para la donación fueron iniciados por el Departamento de Petrología en el mismo año, y finalmente se llevó a cabo el 15 de septiembre de 2021.

Cada muestra de arena se almacenaba en un tubo individual de 18 cm x 2 cm, sellado con un tapón de corcho, y contenía unos 30 ml de arena lavada y limpia. Cada tubo estaba meticulosamente etiquetado con los datos necesarios para identificar la muestra. Tras la llegada de la colección al museo, se tomó la decisión de preservar las arenas en sus recipientes originales.

El proceso de registro se llevó a cabo en 2022. Después de registrar todas las muestras, se realizó un trabajo de pulido de los datos para adecuarlos a los tesauros existentes en el programa PangeaDB®. Este trabajo generó contenido en 93 campos, que se importaron a la base de datos. Finalmente, cada tubo se colocó en su ubicación final, disponiendo grupos de 19 tubos en bandejas extraíbles protegidas con foam. Se necesitaron 15 módulos, con 10 bandejas cada uno, para almacenar toda la colección.

Gracias al registro, ahora sabemos que la colección abarca un

amplio espectro geográfico, incluyendo 110 países diferentes alrededor del mundo. Las arenas europeas predominan en la colección, destacando especialmente las muestras recogidas de todas las playas de Cataluña, desde Colera hasta Alcanar. Numéricamente la colección contiene un 38,12% de muestras de arenas de España (1072 registros, de los cuales 225 son de Cataluña), un 9,82% de arenas de Francia (276), un 5,62% de arenas de Portugal (158), un 4,77% de arenas de Italia (134) y un 3,34% de arenas del Reino Unido (94). En cuanto a los continentes, el 79% de las muestras corresponden a arenas de Europa (2218 registros), el 5% proviene de Asia (144 registros), el 4% de África (116 registros), el 10% de América (284 registros) y el 2% de Oceanía (50 registros). Respecto al origen de las arenas, el 96,8% son muestras recolectadas en playas, el 1,14% son de origen eólico y el resto corresponde a muestras lacustres, fluviales, volcánicas o glaciares.

La colección posee un alto valor patrimonial y científico, lo que contribuye significativamente a enriquecer y elevar el prestigio de la colección de petrología del MCNB. Con el objetivo de hacer llegar este relevante aporte a la sociedad científica y general, se planea llevar a cabo un estudio exhaustivo de las muestras en el futuro, que incluirá imágenes detalladas, láminas delgadas y un mapa interactivo que permitirá explorar el contenido del catálogo de forma enriquecedora y didáctica.



Notas

Importancia, valor y futuro de las Colecciones Biológicas Marinas: el caso de España

Lourdes, Fernández-Peralta¹, Elena Guerrero², Isabel Muñoz³, Iván Casañas⁴, Francisco J. Olivas González¹, Francisca Salmerón¹, Ramón García Cancela¹, Eva García-Isarch³, Pedro Pascual Alayón⁴, María Serrano Sánchez³, María Liébana González¹, Ricardo Santos-Bethencourt², Roger Villanueva², Pere Abelló² & Antoni Lombarte²

¹Centro Oceanográfico de Málaga, IEO, CSIC, Málaga, Spain

²Institut de Ciències del Mar, ICM-CSIC, Barcelona, Spain.

³Centro Oceanográfico de Cádiz, IEO, CSIC, Cádiz, Spain.

⁴Centro Oceanográfico de Canarias, IEO, CSIC, Tenerife, Spain.

Todas las colecciones biológicas constituyen archivos históricos detallados de la vida del planeta, y poseen un valor intrínseco como testimonio de la enorme riqueza de nuestro patrimonio natural. Las colecciones de origen marino cobran un valor si cabe más excepcional, dado que su biodiversidad es aún menos conocida que la del medio terrestre, debido precisamente a su difícil accesibilidad. Una gran parte de los especímenes de las colecciones marinas son insustituibles e incalculables, como los obtenidos en aguas muy profundas, en condiciones de muestreo difícilmente repetibles, y con un indudable elevadísimo coste económico. Sin embargo, estos especímenes pueden estar disponibles en una sala de colección para su estudio científico, ya sea en préstamo o en un laboratorio *in situ*, aunque procedan de 2000 m de profundidad. Por otro lado, la biodiversidad marina cobra también un papel relevante para investigar el efecto del clima, siendo sus colecciones una herramienta fundamental y clave para su conservación y sostenibilidad.

A pesar de su importancia y valor, en España reconocemos tan solo cuatro colecciones dedicadas íntegramente a la fauna marina: Colecciones Biológicas de Referencia del Instituto de Ciencias del Mar de Barcelona-CSIC, Fauna Marina del Centro Oceanográfico de Canarias, Fauna Marina del Centro Oceanográfico de Málaga y Colección de Crustáceos del Centro Oceanográfico de Cádiz, siendo las tres últimas del Instituto Español de Oceanografía del CSIC. En estas cuatro colecciones los especímenes catalogados están bien conservados, identificados por expertos taxónomos,

disponibles para su investigación, así como publicados sus datos asociados en el portal internacional de biodiversidad GBIF (*Global Biodiversity Information Facility*).

Estas colecciones sufren problemas de financiación y de falta de recursos humanos, no existe personal cualificado de curadores y gestores para las mismas, y cada vez existen menos especialistas en taxonomía. Estos tipos de archivos de ejemplares marinos están incluso poco considerados en el campo de las colecciones, donde han predominado las colecciones terrestres, sobre todo las botánicas, recibiendo en general una insuficiente atención.

Existen dos retos principales: la **conservación** adecuada de las muestras científicas marinas, que entraña dificultades logísticas, y el **acceso** a los especímenes y sus datos asociados a través de redes internacionales que permitan una colaboración a nivel mundial.

Para abordar las deficiencias antes mencionadas, proponemos impulsar una red de Colecciones Biológicas Marinas en España para construir cooperación, fortalecer colaboraciones internacionales y mejorar las prácticas científicas para su gestión, entre su personal y los investigadores, así como promover una financiación sostenible de las mismas.



Notas

La Colección de Fauna Marina del Centro Oceanográfico de Málaga (CFM-IEOMA)

Lourdes, Fernández-Peralta¹, Francisco J. Olivas González¹, Francisca Salmerón¹, Ramón García Cancela¹, María Liébana González

*¹Centro Oceanográfico de Málaga,
IEO, CSIC, Málaga, Spain*

La Colección de Fauna Marina del Centro Oceanográfico de Málaga (CFM-IEOMA) del Instituto Español de Oceanografía (IEO, CSIC) contiene un elevado número de especies de una amplia diversidad biogeográfica que la convierte en una de las más importantes de origen marino de España. La colección se crea, como tal, en el año 2000 con muestras de campañas oceanográficas asociadas a proyectos de investigación desarrollados en el IEO, así como con parte de los fondos históricos que existían en reactivos en el centro desde principio del siglo XX. Desde entonces la CFM-IEOMA ha recibido también donaciones de naturalistas, investigadores y otras instituciones.

La CFM-IEOMA tiene actualmente en su sala de colección casi 7000 lotes (conservados en reactivos), de los cuales más de 5000 están ya publicados en GBIF. La información ya disponible en ese portal corresponde a 8503 ejemplares, catalogados y disponibles para estudio, y más de 1200 especies de fauna marina, entre las que destaca el componente íctico, con un 71% de los especímenes. Los crustáceos suponen un 17% y los moluscos un 8%, aunque existen especies de otros filos de invertebrados. Se trata de un total de 9 Phylums, 29 Clases y 132 Órdenes.

Esta colección publicada destaca por poseer uno de los mejores catálogos de la fauna de las costas africanas del Atlántico, desde Marruecos hasta Angola (74%), así como un registro muy significativo de la fauna íctica Mediterránea (20%). Casi el 20% de los especímenes albergados han sido capturados entre los 800 m y los 2000 m, lo que la convierte también en una colección referente en cuanto a la presencia de especies marinas muy profundas. También posee muestras biológicas del Atlántico norte y de la Antártida.

Este archivo natural es igualmente muy importante por su componente histórico, aunque aún no ha sido publicado. Existen unos 500 lotes en

conservantes ya catalogados, así como una colección de crustáceos y moluscos gasterópodos y bivalvos desecados de todos los mares del mundo, de alrededor de 1800 ejemplares distribuidos en unos 570 lotes pendientes aún de catalogar.

Un gran número de investigaciones y publicaciones científicas se han basado en el estudio de los especímenes de esta colección desde que se constituyó como tal, además de los estudios realizados en el siglo pasado por las personas que comenzaron con la colección histórica.

En 2017 se diseñó un logotipo para el reconocimiento de la marca de esta colección del IEO.

Aunque la base de esta colección la constituyen actualmente especies ícticas, y hay también una buena proporción de otros grupos zoológicos, como ya se ha mencionado, se espera la catalogación inminente de un elevado número de invertebrados bentónicos de campañas recientes, que ampliarán enormemente el espectro taxonómico marino albergado por la CFM-IEOMA.



Notas

El Laboratorio de Conservación Preventiva y Restauración del *Museu de Ciències Naturals de Barcelona*: 15 años de trayectoria

Eulàlia Garcia-Franquesa¹, Olga Muñoz-Blasco², Marta Pérez-Azcárate², Berta Román Carreras², y Maria Vila-Casòliva¹

¹*Museu de Ciències Naturals de Barcelona, Barcelona, España. egarciafr@bcn.cat*

²*GROP SL, Barcelona, España.*

El Laboratorio de Conservación Preventiva y Restauración (LCPR) del *Museu de Ciències Naturals de Barcelona* (MCNB) inició su recorrido en 2008 con la incorporación de profesionales de la conservación de patrimonio. En Catalunya no existe una formación reglada que incluya la especialización de patrimonio de ciencias naturales, por ello nuestro proyecto ha requerido un aprendizaje mutuo entre profesionales de la conservación-restauración y los de biología y geología.

Desde el inicio se consolidaron los seguimientos de condiciones ambientales en las reservas y en las exposiciones, que existían previamente. En 2009-2011 se llevó a cabo un gran proyecto de restauración de ejemplares para la nueva exposición permanente inaugurada en 2011. A partir de ese momento se organizó el funcionamiento del laboratorio para dar apoyo a los departamentos de colecciones y a otros departamentos del museo como exposiciones y biblioteca-archivo.

Anualmente se realizan una serie de actividades que nos permiten conservar adecuadamente la colección. Las líneas de actuación principales son: seguimiento de condiciones ambientales, prevención de plagas, informes de condición, revisión de colecciones, revisión de espacios y restauración. La difusión de los resultados y avances siempre ha estado presente: en este sentido se han presentado comunicaciones orales y pósteres en diferentes congresos y jornadas, publicando los resultados en artículos y participando también en la elaboración de un libro. Hace unos años se creó una actividad para escolares con el fin de dar a conocer el trabajo en conservación y restauración. En cuanto a la investigación, se ha llevado a cabo un proyecto sobre la acidez ambiental.

Conscientes de algunas dificultades encontradas en la localización

de información previa, así como de la importancia de generar una memoria completa y detallada del proyecto, se ha llevado a cabo una estrategia de documentación. En ésta se ha trabajado en la elaboración de procedimientos de trabajo, en la documentación de las acciones llevadas a cabo en conservación preventiva y restauración, y se ha creado una base de datos para la gestión diaria del LCPR y para la documentación rigurosa y exhaustiva de los procesos realizados en los ejemplares y en los espacios donde se conservan. Las imágenes, así como los documentos -protocolos y procedimientos, guías de documentación, informes, memoria anual-, y la base de datos, permiten generar un archivo necesario además de consultable.

El trayecto recorrido era necesario. Consolidar un laboratorio requiere tiempo, modernizar una colección muy voluminosa, que estuvo décadas con pocos o nulos cuidados ha significado una cantidad ingente de trabajo minucioso y continuo. La mirada retrospectiva nos devuelve muchos resultados positivos de los que sentirnos orgullosas y orgullosos. Así como la conciencia de que trabajar con una colección tan diversificada y voluminosa, requiere tiempo, organización, buenas prácticas, profesionalidad y motivación. Ha sido un camino con dificultades que ha generado muchas satisfacciones.



Notas

Esqueletos montados de la Colección de Aves del Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN-CSIC)

**Alejandro Gil Gutiérrez¹, Javier Díaz Alegre², Diana Ríos Poveda³,
Ángel Garvía Rodríguez⁴ y Josefina Barreiro Rodríguez⁵**

1. *Estudiante de Máster Universitario en Biodiversidad en Áreas Tropicales y su Conservación (UIMP y CSIC) y Colaborador voluntario en colecciones del MNCN-CSIC, Madrid, España, alexmgil98@hotmail.com.*

2. *Técnico externo contratado en el Departamento de Biodiversidad y Biología Evolutiva del MNCN-CSIC y Colaborador voluntario en colecciones del MNCN-CSIC, Madrid, España, javivi_azdi@yahoo.es.*

3. *Conservadora de la Colección de Aves del MNCN-CSIC, Madrid, España, diana.rios@mncn.csic.es.*

4. *Conservador de la Colección de Mamíferos del MNCN-CSIC, Madrid, España, garvia@mncn.csic.es*

5. *Exconservadora de la Colección de Aves del MNCN-CSIC, Madrid, España, jbarreiro@mncn.csic.es.*

La Colección de Aves del MNCN-CSIC incluye un conjunto de gran interés histórico y científico de esqueletos montados. Se trata de un total de 16 especímenes, que representan a 15 especies diferentes de aves, repartidas en 13 familias y 12 órdenes. Según los datos de que se disponen, algunos de ellos fueron realizados entre 1841 y 1885 por Juan José Duchén, posiblemente el esqueletista de mayor reputación que ha trabajado en el MNCN, lo que otorga a estos montajes un importante carácter histórico y patrimonial. Destaca la presencia de tres piezas de dos de las familias principales de rapaces en la península ibérica, Accipitridae y Strigidae. Además de una importante representación de Struthioniformes y Casuariiformes.

De los especímenes montados por Duchén, caben destacar dos palomas de la especie *Columba livia* Gmelin, JF 1789, que fueron donadas por Mariano de la Paz Graells tras realizar un tratamiento a los animales con colorante de rubra, en el curso de anatomía comparada que impartió durante 1840-1841.

El montaje de esqueletos se concebía en el siglo XVIII como una herramienta científico-didáctica de gran utilidad en el estudio de la biodiversidad y la enseñanza. Sin embargo, gracias a la calidad de los trabajos y la dificultad que conlleva el montaje de un esqueleto desde sus huesos desarticulados, estas piezas han trascendido su aspecto científico y, hoy, llegan hasta nosotros como verdaderas obras de arte con un valor histórico incalculable que, sin duda, hay que proteger patrimonialmente.

En el apartado estrictamente biológico, la conservación de una colección de esqueletos montados es de suma relevancia. Permiten estudiar la morfología de cada elemento óseo y su disposición anatómica en cada especie. La sistemática y la taxonomía son algunas de las disciplinas que en los últimos años más ha requerido de esta información. A través de análisis osteológicos, se han podido averiguar las historias y parentescos evolutivos que no habían sido resueltos con la anatomía externa.

En el presente trabajo, se realiza una búsqueda exhaustiva de la información, conocida hasta el momento, de cada una de las piezas que componen esta colección de esqueletos montados. Así mismo, se revisan los cambios nomenclaturales producidos desde que, hace décadas, se catalogaron los especímenes siguiendo la checklist de Howard & Moore, publicada en 1980. Además, se procede a identificar a nivel de especie algunos especímenes de determinación dudosa, así como a completar la digitalización de esta colección realizando fotografías de alta resolución, que puedan formar parte de los recursos electrónicos ofrecidos por el MNCN a investigadores y otros usuarios.



Notas

Las Colecciones Biológicas Marinas de Referencia del ICM-CSIC

**Elena Guerrero¹, Ricardo Santos-Bethencourt¹, Amalia Manjabacas¹,
Fernando A. Fernández-Álvarez¹, Òscar Chic¹, Pere Abelló¹, Roger
Villanueva¹, Montserrat Ramón¹, Ana Sabatés¹, M.Pilar Olivar¹, Isabel
Muñoz² & Antoni Lombarte¹**

*¹Institut de Ciències del Mar,
ICM-CSIC, Barcelona, Spain
eguerrero@icm.csic.es*

*²Centro Oceanográfico de Cádiz,
IEO, CSIC, Cádiz, Spain
eli.munoz@ieo.csic.es*

Las Colecciones Biológicas Marinas de Referencia (CBMR) del *Institut de Ciències del Mar* (ICM-CSIC) en Barcelona, tienen su origen en 1981, con ejemplares que datan desde 1889. En la actualidad, son una Unidad de Servicio del ICM, una infraestructura científico-técnica que da servicio a investigador@s nacionales e internacionales, así como también a la educación. Las CBMR albergan cerca de un total de 30 000 registros catalogados de ejemplares marinos, siendo punto de referencia del conocimiento de la Biodiversidad Marina del Mar Mediterráneo, contando también con especímenes importantes de todos los océanos (Atlántico, Pacífico, Índico, Antártico y Ártico).

Las CBMR se componen de 3 colecciones:

- La CBMR-General contiene más de 15 300 registros catalogados, principalmente taxones de peces, crustáceos, moluscos y equinodermos, aunque también otros grupos están representados (Annelida, Cnidaria, Nemertea, Chromista y Protista). Contiene 209 ejemplares tipo, 53 de los cuales son holotipos.
- La CBMR-Zariquiey es una colección histórica y un legado, donada por el carcinólogo español destacado a nivel internacional el Dr. Ricardo Zariquiey Álvarez (1897-1965). Se compone de 15 763 registros catalogados, principalmente crustáceos decápodos. Es, probablemente, la colección de crustáceos decápodos más completa del mar Mediterráneo, incluyendo también crustáceos del océano Atlántico y el

mar Rojo. Contiene 74 ejemplares tipo, 5 de los cuales son holotipos.

- La CBMR-AFORO, es un catálogo (físico y digital) de otolitos de peces teleósteos marinos con más de 9 300 otolitos. Esta colección está asociada a la base de datos en línea AFORO (<http://aforo.cmima.csic.es/>), que es además un catálogo digital y un sistema automático de identificación y medida de otolitos disponible en formato abierto.

Los abundantes estudios científicos que se realizan basados en ejemplares de las CBMR están enfocados principalmente en biodiversidad, biogeografía, ecología, taxonomía, descripción de especies nuevas para la ciencia, especies exóticas e invasivas, estudios filogenéticos y genéticos. Además, varias tesis doctorales han sido realizadas en colaboración con las CBMR.

Las CBMR están en constante actualización y recepción de nuevos ejemplares, son parte de la infraestructura internacional de datos de biodiversidad GBIF y del proyecto europeo DiSSCo, así como de la Red de Colecciones Marinas de España, la Red de Museos de Historia Natural de Cataluña y de las bases de datos internacionales FishBase y OsteoBase.

Para más información o detalles visita nuestra página web (<https://www.icm.csic.es/en/service/marine-biological-reference-collections>) o envíanos un correo electrónico (cbr@icm.csic.es). Estamos encantad@s de atenderte y abiert@s a colaboraciones.



Sobre los gabinetes de Historia Natural de centros educativos del s. XIX: donaciones conservadas en la Universidad de Navarra

David Galicia, Ana Amezcua, Ángel Chaves, María Imas, Mariano Larraz, Ricardo Ibáñez, Arturo H. Ariño

*Instituto de Biodiversidad y Medioambiente (BIOMA),
Universidad de Navarra*

El siglo XIX fue un tiempo de notable creación de centros de enseñanza en España, tanto religiosos como estatales. Entre las responsabilidades asignadas a estos centros, habitualmente declaradas en su reglamentación, estaba la de proporcionar a los alumnos una formación integral y profunda en el conocimiento científico, especialmente en el ámbito de la Historia Natural. En el caso de los centros asociados a órdenes religiosas, la actividad evangelizadora de éstas en territorios de ultramar, les brindaba la oportunidad de reunir artefactos y ejemplares biológicos infrecuentes en la metrópolis. Junto a estos materiales, los gabinetes de Historia Natural de estos centros formativos incorporaban además numerosas muestras de la biodiversidad local y otros elementos didácticos como libros o gabinetes de física y química, que acababan formando parte del material docente y de investigación del profesorado.

Mientras que el material de carácter antropológico así reunido ha recibido generalmente especial atención y cuidado, recalando en bibliotecas y colecciones arqueológicas, las piezas de naturaleza biológica, con frecuencia más delicadas, han tenido paradójicamente mucha menor relevancia en los esfuerzos de preservación. La dedicación requerida por las colecciones de insectos, taxidermias o plantas de herbario no puede satisfacerse sin una asignación planeada de recursos económicos y humanos, algo que muchos de estos centros no han podido mantener a lo largo del tiempo. Con el progresivo cierre de numerosos centros a lo largo del s. XX muchas piezas de Historia Natural de estos gabinetes se han perdido o han acabado almacenadas en locales sin control curatorial alguno, degradándose irremediabilmente tanto biológica como referencialmente.

No obstante, en algunos casos estas colecciones han encontrado acomodo en centros dotados de infraestructura material y personal para asegurar su conservación, como museos de historia natural, departamentos universitarios o centros de investigación. Tal es el caso del Museo de

Zoología (MZNA) y el herbario de la Universidad de Navarra (PAMP), dos entidades asociadas al Instituto de Biodiversidad y Medio Ambiente (BIOMA) dedicadas desde hace más de 40 años a la conservación del material de investigación del departamento de Biología Ambiental de la Universidad de Navarra. Junto a estos fondos procedentes del trabajo de campo, se encuentran donaciones de particulares y de otras instituciones entre las que se cuentan centros de enseñanza asociados a órdenes religiosas de larga tradición docente.

En esta comunicación, se describen algunas de las piezas y colecciones más relevantes derivadas de los gabinetes de Historia Natural de estos centros que actualmente se conservan en MZNA y PAMP. Son una pequeña muestra de la riqueza de elementos biológicos en peligro de desaparición, que pone en valor su papel como testigos centenarios de la biodiversidad de distintos lugares del mundo y de nuestro propio patrimonio.



Notas

Herramientas y aplicaciones en investigación en algunas colecciones históricas del herbario del Instituto Botánico de Barcelona (BC)

Laura Gavioli ^{1,2}, Neus Ibáñez², Jordi López-Pujol² & Neus Nualart²

¹ *Facultad de Biología. Universidad de Barcelona,
Av. Diagonal 643, 08028 Barcelona.
lgavioli.bcn@gmail.com*

² *Instituto Botánico de Barcelona IBB,
CSIC-Ajuntament de Barcelona,
Passeig del Migdia s/n, 08038 Barcelona.
nibanez@ibb.csic.es; jlopez@ibb.csic.es; nnualart@ibb.csic.es*

En este trabajo presentamos diferentes estudios de índole taxonómica, nomenclatural, histórica, florística, etnobotánica y lingüística que se basan en colecciones, tanto del herbario del Instituto Botánico de Barcelona (BC) como del Archivo del Instituto Botánico de Barcelona (IBB).

La investigación sobre la documentación del Archivo Histórico del IBB se ha desarrollado gracias a la previa digitalización, catalogación y análisis del fondo Carlos Pau y al estudio de la correspondencia de Font Quer. El valenciano Carlos Pau (1857-1937) se doctoró en Farmacia y, en sus viajes y un intenso trabajo de intercambios, recogió abundante material que le permitieron formar un importante herbario, tanto por volumen como por valor científico. En 1921 realizó una expedición por el norte de Marruecos bajo el patrocinio de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Por su parte, Pius Font Quer, catalán, (1888-1964), fundador y director del Instituto Botánico de Barcelona, se doctoró también en Farmacia e ingresó en el Cuerpo de Sanidad Militar. Sus viajes le permitieron la recogida de ejemplares.

Los objetivos de la investigación han sido: (1) contextualizar la formación de las colecciones históricas del herbario BC, (2) valorar las aportaciones de los botánicos vinculados al IBB y su influencia en la botánica del momento y (3) enmarcar estos dos botánicos en las circunstancias culturales y/o políticas del momento.

Para el estudio de los herbarios (principalmente Salvador, FX Bolòs, Trèmols, Costa y herbario general) hemos investigado los nombres comunes presentes en las etiquetas, identificado y estudiado los pliegos tipo presentes

en alguno de éstos, analizado los nombres propuestos por los botánicos Pourret y Costa de los cuales conservamos pliegos en el herbario BC.

Los objetivos de estos estudios han sido: (1) documentar los herbarios históricos con la finalidad de hacerlos disponibles para la comunidad científica, (2) estudiar los nombres comunes de las plantas en el pasado, comprobar cambios lingüísticos en comparación con los nombres actuales, (3) localizar y estudiar pliegos tipo y (4) estudiar los nombres propuestos por Pourret y Costa para su estabilización taxonómica.

Todos estos objetivos se engloban dentro de la línea de investigación del IBB "Flora autóctona y alóctona: diversidad, colecciones y conservación" de la que forma parte el personal del herbario.



Notas

Georrecursos en el pabellón de Historia Natural de la Universidad de Almería

Azucena Laguía Allué¹, Juan Gisbert Gallego, José Luis Molina Pardo, Francisco Sánchez Camacho, Marina del Álamo Montes, Manuel Sánchez Robles & Esther Giménez Luque.

*¹Pabellón de Historia Natural.
Universidad de Almería. 04120
La Cañada de San Urbano (Almería). España
ala147@ual.es*

La provincia de Almería, ubicada en el sureste de España, destaca por poseer el catálogo más abundante de georrecursos en el Inventario Andaluz de Georrecursos (IAG, 2011) a escala provincial. Con más de 150 enclaves de interés geológico, esta región se ha convertido en un verdadero tesoro para los amantes de la geología y la naturaleza. Estos georrecursos han sido concebidos como una herramienta dinámica y activa para mejorar el conocimiento sobre el desarrollo económico de determinados lugares, pero se hace evidente la necesidad de una actualización periódica y una mayor difusión y divulgación para que puedan ser plenamente apreciados por el público.

En junio de 2023, la Universidad de Almería ha inaugurado el Pabellón de Historia Natural (PHN), un espacio dedicado a la investigación en bio y geodiversidad, la didáctica, la gestión de colecciones y la divulgación científica. El PHN tiene como objetivo principal utilizar las colecciones científicas como eje central para promover la comprensión y apreciación de la naturaleza.

Dentro de los diversos proyectos y programas que se llevarán a cabo en el Pabellón, se encuentra la iniciativa de difundir y divulgar los georrecursos almerienses. Para lograr esto, se ha destinado una sala específica en el Pabellón dedicada a la geodiversidad y al patrimonio geológico de la provincia. En esta sala se realizarán exposiciones periódicas que exhibirán los diferentes georrecursos del IAG. Cada exposición estará acompañada de una serie de actividades relacionadas con el enclave en cuestión, como charlas a cargo de expertos, visitas guiadas a los enclaves o talleres temáticos, entre otros.

Estas exposiciones y actividades serán parte integral de los

programas de dinamización del Pabellón de Historia Natural, con el objetivo de brindar a los visitantes una experiencia enriquecedora y educativa. Los georrecursos almerienses, con su diversidad y belleza natural, se convertirán en protagonistas destacados de este espacio, permitiendo a los visitantes descubrir la riqueza geológica de la región y comprender su importancia tanto desde un punto de vista científico como cultural y turístico.

El Pabellón de Historia Natural de la Universidad de Almería se presenta como un lugar de encuentro entre la ciencia y el público, donde se fomenta la curiosidad, el aprendizaje y la apreciación de la naturaleza. La difusión y divulgación de los georrecursos almerienses a través de este espacio contribuirá a su valorización y protección, al tiempo que estimulará el interés por la geología y la conservación del patrimonio natural en la provincia.



Notas

La Colección de vertebrados fósiles del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife: donación de la Colección Luis Felipe López-Jurado

Esther Martín-González & Mar González-Roquero

Museo de Ciencias Naturales,
Organismo Autónomo de Museos y Centros
(Cabildo de Tenerife), C/ Fuente Morales, 1.
38003 Santa Cruz de Tenerife, España.
mmartin@museosdetenerife.org

La Colección de vertebrados fósiles del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife (en adelante, TFMC-VF) está compuesta por 890 registros que engloban a más de 5660 restos. La mayoría de ellos pertenecen a especies endémicas y extintas en el archipiélago canario, muchas de ellas debido a la introducción de taxones exóticos con la llegada de los aborígenes y, posteriormente, de los europeos. Así se encuentran representadas las tres especies de múridos (*Canariomys bravoii*, *Canariomys tamarani* y *Malpaisomys insularis*), los lagartos gigantes (*Gallotia goliath*, *Gallotia simonyi* y *Gallotia bravoana*), las tortugas terrestres gigantes (*Centrochelys burchardii* y *Centrochelys* sp.), y numerosas especies de aves, entre las que destacan los esqueletos de la pardela del jable (*Puffinus holeae*). La mayoría de los especímenes han sido colectados en tubos volcánicos de las diferentes islas, excepcionales reservorios paleontológicos, y presentan un extraordinario estado de conservación. De este modo, la Colección TFMC-VF se hace imprescindible para conocer una parte del patrimonio paleontológico de Canarias.

Esta colección se ha visto incrementada recientemente, tanto en número de restos como en relevancia científica, por la donación de la colección del profesor jubilado de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Luis Felipe López-Jurado. Durante el desarrollo de numerosos proyectos de investigación en Canarias, Cabo Verde y costa de Mauritania, el Dr. López-Jurado recopiló un material único, describiendo algunas especies nuevas para la ciencia. Es el caso de la rata gigante de Gran Canaria (*Canariomys tamarani*), la tortuga terrestre de Gran Canaria (*Centrochelys vulcanica*) y el lagarto gigante de La Palma (*Gallotia auratiae*); así como la lisa gigante de Santa Luzia (*Chioninia coctei*) y la tortuga terrestre gigante de Sal (*Centrochelys atlantica*), en Cabo Verde.

Además, en esta colección se incluyen numerosos restos óseos de otras especies no extintas, como, por ejemplo, la foca monje (*Monachus monachus*), especie no extinta, que también habitó las costas de Canarias, recogidos durante una gran mortandad en aguas mauritanas. Contiene también esqueletos de referencia de varias especies de tortugas terrestres, material de gran valor para la identificación de restos de las tortugas fósiles de Canarias.

Es necesario hacer constar que parte de esta colección, como ocurre en otros muchos casos, se encontraba en un domicilio particular, lo que hacía muy complicada su consulta. Por ello, su inclusión en los fondos del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife, después de un prolongado proceso de negociación para que se quedará en una institución museística canaria, es considerado un enorme éxito como custodios del patrimonio natural.



Notas

Investigación, divulgación y conservación de cetáceos a través de los registros provenientes de varamientos

José Luis Molina Pardo, Sergio López Martínez, Francisco Javier Sánchez Camacho, Azucena Laguía Allué, Marina del Álamo Montes, Manuel Sánchez Robles & Esther Giménez Luque

*Centro de Investigación en Colecciones Científicas de la
Universidad de Almería (CECOUAL).
Universidad de Almería.
Ctra. Sacramento, s/n, 04120,
La Cañada de San Urbano (Almería), España.
jmp647@ual.es.*

Los museos de historia natural juegan un papel crucial en investigación y difusión de los avances científicos a la sociedad. Generalmente, los cetáceos ocupan un lugar destacado en las salas de exhibición de los museos y representan un gran atractivo para el público. Los cetáceos son componentes fundamentales de los ecosistemas marinos y por su posición en la cadena trófica, su longevidad y la bioacumulación de toxinas, son considerados indicadores de la salud de estos ecosistemas. Desafortunadamente muchas especies se encuentran amenazadas, al ser especialmente vulnerables a los impactos de la actividad humana. Por todo ello, es prioritario el monitoreo, análisis de amenazas y diagnóstico de la situación de sus poblaciones.

Los cetáceos, al distribuirse en amplias áreas y pasar gran parte de su vida bajo el agua, son difíciles y costosos monitorear de manera efectiva. Por ello, a pesar de existir diferentes tipos de monitoreo (transectos en barco, drones etc.), la documentación de los varamientos sigue siendo un método valioso y la principal fuente de información para especies esquivas, como los zifios. Un varamiento ocurre cuando los animales mueren o se debilitan en el mar y son llevados pasivamente a la costa por la acción del viento y las olas. Los varamientos de cetáceos pueden constituir en una herramienta para investigación, conservación o divulgación científica, siempre que los cadáveres se recuperen y conserven adecuadamente. Los restos de cetáceos preservados en centros de colecciones, como esqueletos, tejidos y órganos, proporcionan información sobre la anatomía, la fisiología o el comportamiento de estas criaturas marinas. Además, pueden informar sobre su salud, reproducción o exposición a contaminantes ambientales. Sin embargo, la recolección de datos de varamientos y el número de muestras, suele ser escasa.

Por ello el Centro de Investigación en Colecciones Científicas de la Universidad de Almería (CECOUAL) colabora con diferentes entidades como la Administración Autonómica y local y otras instituciones como el Acuario de Roquetas de Mar, la Fundación Museo del Mar de Ceuta Museo o Equinac, ONG autorizada para atender los varamientos de Tortugas y Cetáceos Marinos en Almería, para incrementar el número de muestras de cetáceos para su uso en investigación y divulgación. Gracias a la coordinación entre entidades, CECOUAL cuenta actualmente con restos de 25 individuos de delfín listado, 1 delfín común, 1 delfín mular, 2 calderones comunes, 1 calderón gris, 2 zifios de Cuvier y 1 rorcual aliblanco (período 2020-2023).

Es prioritario desarrollar redes de colaboración entre científicos, administraciones y otras organizaciones privadas para incrementar la representatividad de los restos de los varamientos en los centros de colecciones científicas y mejorar así el conocimiento, la divulgación y la conservación de estas especies.



Notas

Las colecciones de instrumental científico histórico del CSIC: su recuperación, estudio y divulgación

Esteban Moreno Gómez

*Plan de Recuperación de Instrumental Histórico del CSIC.
Vicepresidencia Adjunta de Cultura Científica y Ciencia Ciudadana.
Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
Madrid, España,
esteban@orgc.csic.es*

Los instrumentos científicos son una evidencia material de incalculable valor para la historia de la ciencia y de la humanidad. Por desgracia, han sido tradicionalmente olvidados y subestimados por los historiadores quienes, comúnmente, han centrado su atención en la documentación escrita. Este enfoque incompleto ha cambiado y, desde hace un par de décadas, hay diferentes tendencias en la historiografía que tienden a poner el foco en la labor experimental, en la transmisión del conocimiento y en el papel de los laboratorios y sus artefactos.

En España, el estudio y conservación de colecciones de instrumentos científicos comenzó gracias a los docentes de ciencias naturales, física y química de los denominados Institutos Históricos. Fueron los primeros en ser conscientes del valor histórico, científico y pedagógico de los aparatos que albergaban. Posteriormente este interés y trabajo se extendió a otras instituciones educativas (universidades) y a diferentes centros de investigación.

El Consejo Superior de Investigaciones Científicas alberga un patrimonio instrumental, repartido en decenas de colecciones de indudable interés científico e histórico, que es necesario estudiar y conservar por su relevancia para la historia de la ciencia y la tecnología española. Desde 2014, el Plan de Recuperación de Instrumental Histórico del CSIC, del que presentaremos algunos resultados, trabaja para estudiar, conservar y divulgar este abundante y variado patrimonio. Como expondremos en esta comunicación, algunos de estos aparatos fueron utilizados por miembros de la Real Sociedad Española de Historia Natural tanto en sus investigaciones como sus tareas de enseñanza y divulgación.

Afortunadamente, en nuestro país, el interés de estas colecciones trasciende a los especialistas y cada vez son más populares los eventos

de divulgación, de distinto formato, que se centran en estos aparatos y que tienen interés para el público no especializado. En los últimos años, se han llevado a cabo exposiciones, demostraciones prácticas y recreaciones de laboratorios, gabinetes e instrumentos históricos del CSIC que han contribuido a divulgar los métodos y costumbres de la ciencia pasada y han aumentado el conocimiento y prestigio de nuestras instituciones científicas. Debido al abundante y variado contenido de las colecciones de instrumentos del CSIC, para esta ponencia hemos escogido algunos aparatos históricos, que fueron utilizados en estudios sobre historia natural, para analizar el potencial que este patrimonio tiene para comprender la historia de nuestra ciencia y para difundirla y explicarla a la sociedad.



Notas

Los instrumentos históricos del Centro Nacional Instituto Español de Oceanografía en Málaga: su aporte a la historia de la oceanografía española

Esteban Moreno Gómez

*Plan de Recuperación de Instrumental Histórico del CSIC.
Vicepresidencia Adjunta de Cultura Científica y Ciencia Ciudadana.
Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
Madrid, España,
esteban@orgc.csic.es*

Al igual que otras instituciones nacionales e internacionales, el CSIC está llevando a cabo un programa para identificar y estudiar instrumentos y aparatos de interés científico e histórico con el fin de salvaguardar, y difundir, la valiosa cultura material de la institución y de la historia de la ciencia española. Presentamos los trabajos de conservación, estudio y catalogación de los aparatos de interés histórico del IEO-Málaga, su importancia para los estudios de la historia de la oceanografía española y su potencial interés para la didáctica y la divulgación de la ciencia española.

El Centro Oceanográfico de Málaga (IEO-CSIC) custodia una valiosa colección de instrumentos históricos que actualmente se encuentra en estudio y catalogación en el marco del Plan de Recuperación de Instrumental Histórico del CSIC. Una importante parte de estos aparatos datan de la Estación Oceanográfica de Málaga, fundada en 1911, y de la posterior creación del Instituto Español de Oceanografía en 1914.

Se trata de instrumental muy variado y peculiar lo que le concede valor científico, histórico y museístico que enriquece el patrimonio instrumental español en el área de la oceanografía. La colección incluye desde microscopios, lupas, y el instrumental para análisis en laboratorio, hasta equipamiento específico como botellas hidrográficas, sondas y medidores de corrientes marinas. Muchos de estos aparatos fueron usados por importantes investigadores como los hermanos Fernando y Rafael de Buen, Francisco P. Navarro, Antonio Becerra o Manuel V. Loro en diversas campañas

oceanográficas en el Estrecho, Cádiz y Málaga-Motril entre otros lugares. El patrimonio conservado permite recorrer, con escasas ausencias, prácticamente los últimos cien años de estudios oceanográficos efectuados desde Málaga, por lo que constituye un importante referente material de la historia de la oceanografía española y permite estudiar la evolución de la tecnología y el equipamiento de las investigaciones marinas durante el último siglo.

Creemos de especial interés e importancia la debida protección y estudio del patrimonio instrumental ligado a los inicios de la oceanografía española, así como su difusión a la sociedad. Parte de la colección de instrumentos científicos del Centro Oceanográfico de Málaga ya ha sido utilizada en eventos de divulgación, y ha estado expuesta en la sede del Centro; pero tras su estudio en profundidad, creemos que ha aumentado su valor para las investigaciones sobre el patrimonio material de la historia natural y la oceanografía españolas y que tiene un gran potencial como recurso de divulgación científica.



Notas

La Colección de Crustáceos Marinos del Centro Oceanográfico de Cádiz: una ventana a las aguas profundas africanas

Isabel Muñoz¹, María Serrano¹, Eva García-Isarch¹, José A. Cuesta Mariscal², Lourdes Fernández-Peralta³

¹*Centro Oceanográfico de Cádiz, IEO-CSIC, Cádiz.
eli.munoz@ieo.csic.es*

²*Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía,
ICMAN-CSIC, Puerto Real (Cádiz)*

³*Centro Oceanográfico de Málaga,
IEO-CSIC, Fuengirola (Málaga).*

Desde 2011, con gran esfuerzo y entusiasmo se ha ido creando la Colección de Crustáceos Marinos (CRUST-IEOCD) del Centro Oceanográfico de Cádiz del Instituto Español de Oceanografía (IEO-CSIC). Se impulsó por la necesidad de revisión taxonómica de cientos de ejemplares de crustáceos de los órdenes Decapoda y Stomatopoda procedentes de campañas oceanográficas y pesqueras llevadas a cabo por el IEO en aguas africanas.

El ritmo de entrada de lotes de ejemplares que recibe esta colección es cada vez mayor y crece por tres vías: 1) recolectados en campañas del IEO e identificados taxonómicamente por personal involucrado en la colección; 2) procedentes de otras campañas o colectas a mano realizado por otros equipos; y 3) donaciones personales de investigadoras/es. Por su gran riqueza y variedad se está convirtiendo en un importante recurso faunístico para poder emprender diferentes estudios de biodiversidad, taxonomía, biogeografía y biología molecular.

Desde este año 2023 ha pasado a alojar a todo tipo de crustáceos marinos, incluyendo órdenes como Amphipoda o Isopoda, y todos ellos se encuentran actualmente en proceso de revisión. Esta colección de crustáceos tiene un valor científico incalculable: aloja ejemplares desde el año 1953 hasta hoy, obtenidos desde la zona del intermareal hasta 1880 metros de profundidad, de aguas del este del océano Atlántico, desde Marruecos hasta Namibia, así como de aguas de Mozambique, en el océano Índico. También alberga individuos de aguas españolas del Atlántico, Cantábrico y Mediterráneo. La colección ha sido referenciada en más de 65 artículos científicos, y basándose en sus ejemplares se desarrollaron cuatro tesis doctorales y actualmente hay otras dos en ejecución. Puede visitarse

virtualmente:

<https://www.gbif.org/dataset/317fd0a9-1bcf-4e94-bc3c-a685c4693c10>

A día de hoy la CRUST-IEOCD, en el volumen de especímenes estudiados hasta el momento, encontramos interesantes ejemplares tipo (20 paratipos y 3 holotipos). Consta provisionalmente de 2877 registros, correspondientes a casi 7500 ejemplares catalogados, digitalizados y disponibles en el portal de biodiversidad GBIF cumpliendo los estándares Darwin Core, y los principios del FAIR Data. Calculamos que pueden ser aproximadamente la mitad del total absoluto de ejemplares que aún no han podido catalogarse y/o revisarse taxonómicamente y están a la espera de serlo en las estanterías. Tenemos falta de personal, pero avanzamos con el esfuerzo y voluntariedad, en muchos momentos, de mujeres andaluzas en el Centro Oceanográfico de Cádiz.



Notas

La colección que aprendió José Ortega y Gasset

Manuel Narvaez Bueno¹, Manuel Narváez Peláez², Jose Ángel Narváez Bueno², José Carlos Escudero García³

*¹ San Estanislao de Kostka, Málaga, España.
Manuelfnarvaez@gmail.com*

*² Departamento de Fisiología Humana, Histología Humana,
Anatomía Patológica y Educación Física Deportiva,
Facultad de Medicina, Universidad de Málaga, Málaga, España.
Mnarvaez@uma.es. Bueno@uma.es*

*³ Departamento de Biología Vegetal, Facultad de Biología,
Universidad de Extremadura, Badajoz, España.
Escudero@unex.es*

Una colección perdida, que en un momento determinado se consideró obsoleta, fue usada y “maniobrada”, como expresó uno de sus usuarios en su tiempo, Ortega y Gasset. Esta colección ha sido afectada por el paso del tiempo y el abandono a favor de otros elementos de enseñanza, considerados más “modernos”. Durante muchos años, la colección ha permanecido tanto en vitrinas como guardada en condiciones particulares, lo que ha resultado en un notable deterioro cuantitativo y cualitativo. Dicha colección formó parte de una enseñanza más práctica que teórica en el siglo XIX, en todo lo relacionado con las asignaturas que hoy se asocian a las ciencias y a la relevante Historia Natural del XIX.

La colección, considerada como una unidad, fue necesaria para la adhesión del Colegio San Estanislao de Kostka a la Universidad de Granada. Se compone de elementos de Física, Química y de Historia Natural. Sorprendentemente, también han aparecido tablas murales que no se mencionaban en el catálogo de 1885, procedentes de Deyrolle, tanto de Emile como de sus hijos, bajo la dirección de Gaston Bonnier. La Geología está representada por colecciones de rocas talladas y los minerales por elementos cristalinos de distintos tamaños. Los peces, montados y en botes, forman parte de la colección, al igual que la colección del Dr. Auzoux, una serie de aves y otros elementos que aún esperan ser identificados, clasificados y presentados.

El proceso aún en desarrollo de revalorización y reintegración de esta colección busca estimular la curiosidad de los estudiantes contemporáneos de ciencias. El objetivo es hacerles ver que las enseñanzas, además de ser teóricas y basadas en libros, deben tener un aspecto práctico que implique “mancharse las manos”, y que por medio de esta práctica, pueden comprender y aplicar la teoría aprendida, mejorando su aprendizaje. Las colecciones relacionadas con la Historia Natural clásica proporcionan un mayor aprendizaje que el mero estudio teórico. Esta colección, actualmente en proceso de recuperación, se propone desde varias perspectivas: para las personas no iniciadas, para mostrar que el desarrollo de la ciencia tiene relevancia en la vida cotidiana; para los estudiantes, para generar curiosidad y permitirles comparar la teoría con la realidad y ver que la ciencia está presente en todos los niveles; para los ya iniciados en estos campos, para comparar desde los inicios cómo ha sido el desarrollo y qué recursos utilizaron los investigadores para establecer los conocimientos que hoy consideramos básicos.

Examinaremos el origen de los elementos de la colección, siendo en su mayoría de Francia y Alemania, algunas piezas españolas interesantes y similitudes con otras colecciones ya valorizadas. La parte completada hasta ahora ya ha colaborado en varias exposiciones con elementos individuales, a solicitud de sus organizadores. Asimismo, se propone implementar métodos para que nuevas colecciones, todavía desconocidas, puedan ser descubiertas y estudiadas.



Notas

Dinosaurios del Museo Nacional de Ciencias Naturales: Historia y conservación

Marta Onrubia¹, Enrique Cantero¹, Susana Fraile¹

¹Museo Nacional de Ciencias Naturales-CSIC.

José Gutiérrez Abascal, 2, 28006 Madrid

marta.onrubia@mncn.csic.es; enriquecantero@mncn.csic.es;

susana.fraile@mncn.csic.es

A ojos del visitante, los esqueletos de dinosaurios representan uno de los mayores atractivos de los museos de historia natural, especialmente entre el público infantil y especializado. En este sentido, además de funcionar como reclamo, se trata de piezas que tienen la capacidad de emocionar y asombrar por sí mismas, por lo cual suelen estar ubicadas en espacios destacados del museo, como zonas de acogida, dando la bienvenida al público.

Por otro lado, son elementos museísticos a través de los cuales se pueden inferir conocimientos de distintas disciplinas científicas: paleontología, biología, geología, evolución, paleoecología etc., por tanto, se trata de piezas que tienen un gran valor didáctico.

De todos los esqueletos de dinosaurios del Museo Nacional de Ciencias Naturales, destaca la réplica del *Diplodocus carnegii* que el empresario y filántropo Andrew Carnegie donó a la institución en 1913 gracias a la implicación de Ignacio Bolívar, director del Museo en esta época, elevando a la institución a la misma categoría que otros grandes museos de historia natural que también cuentan con una de estas réplicas históricas.

Una reciente revisión de la historia del resto de esqueletos de la colección, nos ha permitido conocer las circunstancias de su llegada al museo en la década de los años 90, coincidiendo con el renacer del interés popular y mediático por los dinosaurios. Aprovechando la renovación que se hizo en aquel momento en el MNCN, se apostó por la adquisición de estas piezas coincidiendo con la celebración de la muestra *Dinosaurios* (1990), que supuso el inicio del programa de exposiciones temporales del MNCN. En años posteriores se realizaron otras exhibiciones de la misma temática, adquiriendo el resto de esqueletos que componen la colección.

Centrándonos en la conservación de estos ejemplares, desde su llegada se han producido numerosos percances debido a distintos factores: traslados, montajes y desmontajes, obras en la sala, o actos vandálicos ejercidos por los visitantes, entre otros. Respecto a las restauraciones que se realizan sobre ellos, se debe tener en cuenta los problemas añadidos por la logística de las piezas en sí mismas (altura, tamaño, peso y fragilidad del montaje).

En este trabajo además de la historia de los esqueletos, se quiere presentar las intervenciones que se han efectuado en ellos a lo largo del tiempo, al igual que mostrar las restauraciones realizadas en el último año. Algunas de estas intervenciones han sido de urgencia y se han acumulado a otras debido a la ausencia de personal fijo en el servicio de restauración del MNCN.



Notas

Nuevos aportes documentales a la Colección de Instrumentos Científicos Históricos del MNCN a través de restauraciones

Marta Onrubia¹, M^a Cruz Osuna¹

*¹Museo Nacional de Ciencias Naturales-CSIC.
José Gutiérrez Abascal, 2, 28006 Madrid
marta.onrubia@mncn.csic.es; mcosuna@mncn.csic.es*

Las tres funciones fundamentales que dan sentido a los museos de historia natural son la investigación, las exposiciones y la conservación de sus colecciones. Este trabajo trata de la importancia de la documentación de los fondos: su procedencia, historia y significación actual. No siempre es posible construir este relato al completo. Catalogaciones inexactas e imprecisiones se replican en catálogos o trabajos posteriores.

El Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid (MNCN-CSIC) conserva colecciones de carácter científico y bienes culturales, algunos de los cuales se remontan a su fundación como Real Gabinete de Historia Natural (1771). La colección de Instrumentos Científicos Históricos (ICH) tiene su origen en la propia actividad científica que se ha desarrollado en la institución a lo largo de 250 años de historia. Está formada por piezas que abarcan un extenso ámbito temporal (del siglo XVIII al XXI), de disciplinas científicas (entomología, paleontología, mineralogía, estudio de la radiactividad...), y de la propia índole de las piezas (instrumentos para realizar trabajo de campo, de laboratorio, de análisis, de obtención de imágenes, etc.). En conjunto, se trata de una colección heterogénea que materializa las investigaciones que se han desarrollado en el Museo, exponiendo algunos de los mayores hitos en este proceso de hacer ciencia, como las expediciones científicas o la docencia.

En el transcurso del tiempo, el olvido y la mala praxis han hecho mella en ciertos bienes que integran la colección. Algunos de ellos incluso han necesitado recibir intervenciones de urgencia debido al mal estado en el que fueron hallados. Los criterios de restauración establecen que las actuaciones siempre deben realizarse con el máximo respeto al material original y teniendo en cuenta la historia del objeto. En este sentido, siempre se han aplicado tratamientos encaminados a restituir la integridad de los bienes sin añadir elementos que alteren irreversiblemente su estado.

A tal efecto, las restauraciones acometidas sobre los instrumentos y la observación al detalle, han permitido tomar nota de nuevas informaciones que han arrojado luz sobre la historia de las piezas, vinculando bienes entre sí, corrigiendo catalogaciones erróneas y, en definitiva, contribuyendo a reconstruir con mayor precisión el relato de los objetos.

En el presente trabajo se verán algunos ejemplos de estas aportaciones documentales, comentando también las intervenciones realizadas sobre estos bienes.



Notas

El Legado Castellarnau en el Museo Nacional de Ciencias Naturales

María Cruz Osuna Arias¹ & Carolina Martín Albaladejo¹

*¹ Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, José Gutiérrez Abascal, 2, 28006 Madrid.
mcosuna@mncn.csic.es; carolina.martin@mncn.csic.es*

La instrumentación científica y técnica, por su valor cultural y patrimonial, es parte significativa de la historia material de la humanidad y debe ser conservada y protegida para las generaciones futuras. Este material permite una comprensión más profunda del marco en el que se han desarrollado las teorías y descubrimientos científicos a lo largo del tiempo. Conocerlos nos acerca a entender mejor cómo los científicos trabajaban en el pasado y cómo, en muchos casos gracias a su empleo, se ha construido conocimiento científico. Pueden ser utilizados para enseñar y divulgar, y, además, ser fuente de inspiración para la innovación técnica del presente y del futuro.

La correcta conservación de estos objetos en una colección científica también incluye la conservación de la documentación que justifica su pertenencia a la misma. Sin embargo, con el paso del tiempo es frecuente que los rastros documentales puedan desaparecer, máxime cuando la sensibilidad hacia la preservación del patrimonio no ha tenido siempre la misma atención e importancia. Recuperar la vinculación entre procedencia de la pieza e ingreso en una colección es vital. Este ha sido el objetivo principal en el caso que nos ocupa, el del legado Castellarnau en el Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN).

Joaquín María de Castellarnau (1848-1943), ingeniero de montes, naturalista, micrógrafo y profesor, mantuvo fuertes vínculos con el MNCN, lo que le llevó a legar parte de su instrumental científico a esta institución. Este importante conjunto de piezas llegó al Museo en 1944 por decisión testamentaria del propio Castellarnau. El reconocimiento correcto de los instrumentos legados ha supuesto un reto. Por una parte, no existe un registro original suficientemente descriptivo del legado; por otra, errores en publicaciones y catálogos han dificultado también el proceso.

De los 47 elementos legados, hemos identificado 11 que actualmente se conservan en la Colección de Instrumentos Científicos Históricos del

MNCN (<https://www.mncn.csic.es/es/colecciones/historico-artisticas/instrumentos-cientificos>). Además de su reconocimiento, hemos completado su descripción, mejorado su instalación física y aplicado los criterios de conservación oportunos, colaborando así en la mejora de la conservación del instrumental científico histórico al aumentar su valor cultural y patrimonial, y preservándolo como parte de la cultura material patrimonio de todos.

[Proyecto PID2021-123323NB-I00 / AEI/10.13039/501100011033/FEDER, UE]



Notas

Inventario, catalogación y estudio de la colección de fósiles de la Asociación de Ciencias Naturales de Socovos (Albacete, España)

Juan Alberto Pérez-Valera¹, María Rosario Alcalde-Fuentes², Alfonso Martínez López³ & José Antonio Martínez Serrano³

¹ *Departamento de Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente, Universidad de Alicante, Alicante, España. japerezv@ua.es*

² *Departamento de Geología y Geoquímica, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España.*

³ *Calle San Antonio, 25. Socovos (Albacete)*

En este proyecto se ha estudiado una colección particular de fósiles perteneciente a la Asociación de Ciencias Naturales de Socovos, existente en dicha localidad de Albacete (Castilla-La Mancha). El objetivo principal del trabajo ha sido llevar a cabo un estudio pormenorizado de las piezas con vistas a tener un conocimiento más detallado de la colección que posibilite una mejor conservación de la misma, así como para seleccionar aquellos ejemplares o piezas más representativas e interesantes que, junto a otras posibles, formen parte de una posible exposición futura de ámbito local o provincial.

Forman parte de la colección de fósiles estudiada una numerosa colección de invertebrados fósiles, entre los que destacan cefalópodos (nautiloideos, ammonoideos y belemnoides), varios grupos de braquiópodos, bivalvos, corales y equinodermos (en su mayoría equínidos y diversos tipos de radiolas). También se han inventariado en menor medida restos de vertebrados y plantas fósiles. Así pues, se han desarrollado las técnicas y procedimientos documentales más usuales en este tipo de estudios para la gestión de esta colección particular de fósiles, con el objetivo de crear un registro, inventario y catalogación que ayuden a organizar los fondos (que alcanzan varios miles de ejemplares) y faciliten su gestión y difusión.

En primer lugar, se ha procedido a la realización de un inventario y marcado de las piezas para evitar la pérdida de cada ejemplar una vez nominado. Respecto al proceso de documentación, objetivo que está aún en desarrollo, en esta primera fase se ha contemplado la ordenación de la colección con un criterio científico, empleando una base de datos similar a las que se usan de manera usual en los museos que albergan colecciones paleontológicas, que incluye a todos y cada uno de los ejemplares, la

documentación gráfica asociada a cada ejemplar y, por último, la catalogación, tarea fundamental que contempla una descripción del fósil atendiendo a las características propias del mismo. Además de precisar, hasta donde ha sido posible, los nombres de familia, género y especie, a la par que su edad y la procedencia de cada fósil. También se han ido clasificando los fósiles en diferentes categorías teniendo en cuenta su estado de conservación.

Por último, se ha propuesto una conservación preventiva y se ha realizado una selección de los ejemplares más representativos de la colección, que podrían formar parte de futuras exposiciones como medio de difusión del patrimonio paleontológico de Socovos y las áreas circundantes, y para el fomento de iniciativas de desarrollo local en el ámbito rural.



Notas

Evaluación del pH ambiental en los almacenes de Arganda del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid (MNCN-CSIC)

A. Pinilla¹, F. Quijada¹, F. Agua¹, J. Barreriro², M. García-Heras¹, A.L. Garvía² & M.A. Villegas¹

¹Instituto de Historia, CSIC. Madrid.

mariangeles.villegas@cchs.csic.es

²Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, Madrid.

garvia@mncn.csic.es

La vigilancia y control de las condiciones ambientales es una estrategia preventiva fundamental para la correcta conservación de los bienes culturales conservados en los museos. En aquellos museos que albergan colecciones de origen natural, este control es aún más necesario puesto que los materiales que conforman estas colecciones (huesos, pelo, piel, plumas, tejidos vegetales, minerales, etc.) son especialmente sensibles y susceptibles de sufrir deterioro con el paso del tiempo. La temperatura, la humedad relativa o la iluminación son algunos de los parámetros ambientales que se controlan de manera habitual, pero hay otros como la acidez ambiental (pH del aire) que no suelen controlarse. Las desviaciones de la neutralidad en el ambiente, ocasionados por la presencia de contaminantes o por un número excesivo de visitantes, pueden acelerar los procesos de alteración de los materiales llegando incluso a su degradación total. La medida del pH del aire mediante sensores de respuesta óptica resulta una técnica sencilla y muy útil para evaluar el pH ambiental en el que conservan los bienes naturales, y poder tomar anticipadamente las medidas correctoras necesarias para minimizar su posible deterioro. Esto es particularmente interesante en los almacenes de los museos, donde los objetos permanecen durante largos períodos de tiempo en condiciones estacionarias. Además, tradicionalmente los almacenes no han recibido tanta atención como otros espacios museísticos como pueden ser las salas de exposiciones. Se han sintetizado, calibrado y aplicado sensores ópticos de pH basados en la tecnología sol-gel para la monitorización de los almacenes que el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid tiene en la localidad de Arganda del Rey. La evaluación del pH se realizó durante un año a lo largo de las cuatro estaciones meteorológicas, y se evaluaron tanto ambientes de sala como embalajes de varios tipos de materiales, además de medir el pH en el exterior como medida de control. Los resultados indicaron que la mayor parte

de los sistemas de almacenamiento monitoreados y su contenido mantienen un pH neutro, por lo que las condiciones son las adecuadas para su óptima conservación desde el punto de vista del pH ambiental.



Notas

Bienes patrimoniales *incertae sedis* en las Colecciones del Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN-CSIC): ¿Artísticos o científicos?

D. Ríos¹, P. Rodríguez², M. Vergés² & A.L. Garvía¹

¹Colecciones de Aves y Mamíferos, Museo Nacional de Ciencias Naturales – CSIC, c/ José Gutiérrez Abascal, 2, 28006 Madrid, España.

²Archivo, Museo Nacional de Ciencias Naturales – CSIC, c/ José Gutiérrez Abascal, 2, 28006 Madrid, España.

En un marco museístico, las Colecciones de Historia Natural tienen en su propia composición una naturaleza dual: expositiva y de investigación. Así, unos elementos de la colección se preparan específicamente para ser usados en investigación y otros para ser expuestos en sala, lo que normalmente implica que estos últimos contengan cierto componente artístico. Generalmente es sencillo discernir con qué objetivo se generó cada pieza o ejemplar. Sin embargo, existen una minoría de casos que presentan cierta ambigüedad, que hemos dado en denominar bienes de posición indeterminada (*incertae sedis*), donde la decisión no es tan sencilla o incluso es imposible debido a su naturaleza mixta y su utilidad en ambas funciones. Establecer cuál es su naturaleza principal, científica o artística, suele implicar que los bienes sean asignados a una u otra colección dentro del organigrama del museo del cual son patrimonio. Incluso aplicando criterios similares de coherencia, clase y especialización, la decisión con el mismo tipo de bienes no es igual en todas las instituciones. Con la premisa de que diferentes decisiones pueden ser igual de válidas, pues dependen de la política institucional que aplique cada Museo, se comentan las opciones elegidas en el Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN-CSIC) con algunos casos que, a nuestro entender, pueden ser calificados de bienes patrimoniales *incertae sedis*. En concreto: (1) los montajes de esponjas históricas de la Colección de Invertebrados; (2) un conjunto de estatuillas chinas orientales del siglo XVIII y otro de mesas de piedras duras, asignados ambos a la Colección de Geología; (3) dos series, que custodia el Archivo, de pieles de vertebrados desecadas sobre cartón y láminas de aves sobre papel verjurado con plumas auténticas adheridas a modo de mosaico; (4) y, por último, los dioramas inventariados en las Colecciones de Aves, Mamíferos y Herpetología, que muestran vertebrados naturalizados conservados mediante técnicas de taxidermia, constituyendo posiblemente el ejemplo más claro de elementos patrimoniales en una colección de

Historia Natural que armonizan ciencia y arte.



Notas

A series of ten horizontal dashed lines, evenly spaced, extending across the width of the page, intended for writing notes.

***Artamus leucorhynchus* (Linnaeus, 1771), ejemplar MNCN-A1622, de la Colección de Aves del MNCN-CSIC recolectado para A.R. Wallace**

Diana Ríos ¹, Josefina Barreiro ² y Ángel Garvía ¹

¹Conservadores Colecciones Aves y Mamíferos.
Vicedirección Colecciones y Documentación MNCN-CSIC. Madrid. España.
diana.rios@mncn.csic.es y garvia@mncn.csic.es

²Ex-Conservadora Colecciones de Aves y Mamíferos.
Vicedirección Colecciones y Documentación MNCN-CSIC. Madrid. España.
jbarreiro@mncn.csic.es

Durante la búsqueda de ejemplares relacionados con Alfred A. Wallace, personaje sobre el que el MNCN va a realizar una exposición próximamente con motivo de cumplirse en 2023 doscientos años de su nacimiento, se localiza un espécimen cuya etiqueta lo relaciona directamente con Wallace y su viaje al archipiélago Malayo. Como es sabido, fue este viaje el que permitió al coautor de la teoría de la evolución por selección natural, junto a Charles Darwin, escribir el conocido libro “Un viaje por el Archipiélago Malayo” y sentar las bases de la biogeografía y la denominada Línea de Wallace.

Se trata de una piel de estudio con número de inventario MNCN-A16221 y etiquetado en el que aparece textualmente: “Collected for A. R. Wallace 1862”. Aunque en la etiqueta original figura como *Artamus leucogaster* Val., pertenece actualmente a la especie *Artamus leucorhynchus* (Linnaeus, 1771), de nombre común artamo ventriblanco o golondrina del bosque de pecho blanco. Si bien en un principio parecía evidente por el etiquetado que pudo ser recolectado personalmente por Wallace, la investigación posterior apunta a que la colecta en la zona geográfica que figura en la etiqueta, Flores, fue realizada exclusivamente por uno de sus ayudantes, concretamente Charles Martin Allen (1839-1892), que lo acompañó durante gran parte de sus viajes por esa área geográfica. Wallace, hablando de sus colectas de aves, menciona en el Capítulo XIV del mencionado libro: “mi ayudante, el señor Allen, reunió una muy amplia en Flores”.

El espécimen también cuenta con una segunda etiqueta, igualmente histórica, del Museum Boucard, repitiendo los datos de localidad, especie y colector. Adolphe Boucard fue un taxidermista belga que se dedicó a proveer especímenes, principalmente de aves, a museos de Historia Natural,

coleccionistas particulares y comerciantes de plumas para complemento en la industria de la moda de la época. Dado que está documentada la relación comercial entre Boucard y el MNCN y que Wallace, además de para su colección personal y remitir a especialistas para descripción de nuevas especies, también recolectó ejemplares para vender a terceros, es posible que Boucard fuese uno de esos compradores y que, a través suyo, llegase finalmente el espécimen a las colecciones del MNCN.

En cualquier caso, es posible establecer un claro vínculo entre este ejemplar y el viaje al archipiélago malayo de A.R. Wallace, uno de los más grandes naturalistas del mundo y uno de los textos más importantes en la historia de la biología.



Notas

Júlio Henriques and the xylotheque, Luís Carrisso and *Welwitschia*: across seas and continents at the Science Museum of the University of Coimbra

Ana Cristina Pessoa Tavares

Science Museum of the University of Coimbra,
Largo Marquês de Pombal,
3000-272 COIMBRA, PORTUGAL;
Cristina.tavares@uc.pt

After 250 years since its foundation (in 1722), the Science Museum of the University of Coimbra contains 650,000 objects, divided into four main categories - Natural History, Ethnography, Scientific Instruments, Models - 80% of which are Zoology, Geology, Botany and Anthropology. With diverse descriptions and provenances, this rich and multidisciplinary collection allows us to get to know the world, new experiences, discoveries and enquiries.

From this heritage diversity, an intrinsic link between Europe and Africa stands out, which can be identified through some objects and specimens, of which we have chosen only two Botanical specimens: a xylotheque and *Welwitschia mirabilis*.

We associated two Coimbra scientists, Júlio Henriques and Luís Carrisso, who are directly related to the origin, use or collection from nature, a primordial human intervention for “natural objects” become “collection objects”, and accessible to Humanity, till today.

The stages in the transformation of a plant into a scientific specimen or artefact are the processes that mediate between nature and culture; these phases reflect the realities, characteristics and procedures of which museology is made, along with the history of objects, of Man, and of Science, presenting two examples below.

The wood collection of the island of Príncipe (inventory number BOT.02139), a historical collection, in book form, with 18 sections of different tree species, native and exotic, wood of high economic value. And specimens, living fossils, of *Welwitschia mirabilis*, a dioecious gymnosperm, botanical icon and exclusive endemism of the Moçâmedes-Namibe desert.

These “museum objects” reveal the importance of the Portuguese Botanical Missions and their collectors in Africa, namely in São Tomé and Príncipe and Angola, in the evolution of scientific knowledge and the economic development of the overseas territories and the country.

Many of the studies on São Tomé were by Adolpho Möller, head gardener of the Coimbra Botanical Garden, sent in 1885 by Júlio Augusto

Henriques (1838-1928), professor at the University of Coimbra, and mentor of the explorations of the Archipelago, that he himself visited in 1903.

Some years earlier, in 1853, the naturalist Friedrich Welwitsch (1806–1872), Austrian botanist and explorer, also harvested in the two islands, São Tomé and Príncipe. In 1859, during *Iter Angolense* expedition for flora and fauna (1853 to 1861) under the Portuguese patronage, Welwitsch discovered in the Cabo Negro of the Moçâmedes/Namibe desert, Angola, a novelty for Botanical Science, the species *Welwitschia mirabilis* Hook.f. subsp. *mirabilis*.


At the beginning of the 20th century, during his 3 expeditions to Angola (1927, 1929, 1937), the botanist and professor Luís Wittnich Carrisso (1886-1937) brought admirably specimens of *Welwitschia mirabilis*, still present in the Science Museum.

An admirable woody perennial plant, *Welwitschia* has a longevity that reaches 1,000 years, and remarkable characteristics and adaptability, which allowed it to survive the dinosaurs and remain and face the adverse conditions of the desert.

How two museological objects can highlight the economic, commercial, scientific and cultural importance of migrations across seas and continents, exchanges between peoples and lands, of which these museum collections, some centuries old, continue to bear witness, to be an educative vehicle and a novelty for knowledge.



Notas



***Enseñanza y
divulgación de las
ciencias naturales.
Ciencia ciudadana***

Grupo de investigación Aquamind – divulgando actividad científica en acuicultura

Felipe Aguado¹, Inmaculada Rasines¹, Javier Parra¹, Cristina Rodríguez¹, Miguel A. Roldán¹, Carmen Lobo¹, Ignacio Martín¹, Javier Baines¹, Juan M. Martínez¹, Daniel Salazar¹, Jorge León¹, Belén Cortés¹, Mar Díaz¹, Mar Oria¹

¹ Centro Oceanográfico de Santander, IEO-CSIC, Santander, España. carmen.lobo@ieo.csic.es

La difusión de la actividad investigadora contribuye a formar una cultura científica en la población y al aprecio social del valor de la ciencia para el desarrollo del país. España es el 4º país del mundo en consumo per cápita de productos acuáticos y está dentro de los 10 países con mayor producción científica en el campo de la acuicultura. A pesar de ello el 25% del pescado y el marisco consumido en la UE procede de cultivo y sólo el 10% es producido por la acuicultura europea, lo que supone menos del 2% de la producción mundial. Una de las posibles acciones para lograr el impulso de la acuicultura en España es acercar a la ciudadanía la actividad de los distintos agentes implicados en el desarrollo de una producción acuícola segura, sana y sostenible conforme a las directrices estratégicas para una acuicultura de la UE más sostenible y competitiva 2021-2030.

El objetivo de esta comunicación es dar a conocer el trabajo del recién creado grupo de investigación del IEO de Santander Aquamind: Acuicultura Multitrófica, Nutrición y Diversificación. El núcleo del grupo está formado por 3 investigadores/as, 8 técnicos/as y 3 oficiales técnicas y profesionales.

Las tres líneas de investigación en Aquamind son: 1ª Cultivo de especies de bajo nivel trófico y acuicultura bioextractiva, 2ª Nutrición y alimentación en acuicultura y 3ª Diversificación de la producción acuícola. En la 1ª el objetivo es producir especies de bajo nivel trófico tanto de peces (*Chelon labrosus*) como de invertebrados (poliquetos – *Hediste diversicolor*-, holoturias – *Parastichopus regalis*, *Holothuria tubulosa* y *Holothuria forskali*) y macroalgas (*Ulva* sp. y *Saccharina latissima*) de forma aislada e integradas en configuraciones de acuicultura multitrófica integrada- AMTI- y/o englobadas dentro de sistemas de recirculación - AMTI-RAS- con el fin de reducir la presión sobre sus poblaciones naturales, aumentar la diversidad de productos y la sostenibilidad de la actividad al incorporar los residuos generados en

esquemas de economía circular. La 2ª línea está trabajando en el diseño de dietas para especies de peces emergentes como *Polyprion americanus*, considerando la necesidad de reducir la dependencia de harinas de pescado y soja a través de la búsqueda de materias primas alternativas de origen diverso (micro- y macroalgas, productos de industrias agroalimentarias, etc.), evaluando los efectos de estas dietas en el crecimiento, digestibilidad y bienestar de las especies en cultivo. Asimismo junto a otros grupos se está estudiando el efecto de la adición de ingredientes funcionales (pre- y probióticos) en la dieta sobre la microbiota y el estado de salud y bienestar de los ejemplares. Finalmente la 3ª línea trata de potenciar el aumento de la oferta de productos piscícolas mediante el estudio y puesta a punto de técnicas de cultivo para todas las fases de crianza de nuevas especies para la acuicultura con el fin de transferir ese conocimiento al sector productivo.



Notas

Aprender / enseñar a mirar: viento, lava y agua salada, la piel de Canarias

Lorea Arija Bartolomé¹, Esther Martín-González², Eduardo Gutiérrez Armas³, Josué Álvarez Herrera³

¹ Departamento de Actividades Educativas y Acción Cultural del Organismo Autónomo de Museos y Centros. C/ Fuente Morales, 1. 38003 Santa Cruz de Tenerife. larija@museosdetenerife.org

² Museo de Ciencias Naturales, Organismo Autónomo de Museos y Centros. C/ Fuente Morales, 1. 38003 Santa Cruz de Tenerife. mmartin@museosdetenerife.org

³ Colegio Luther King. Camino Las Gavias, 98. 38206, La Laguna

Con el objetivo de acercar al público las colecciones del museo y de reintegrar los objetos en las prácticas sociales de construir las memorias colectivas, de recordar juntos, el Museo de Historia y Antropología de Tenerife puso en marcha en 2011 la “Caja de Mnemosyne”. Este proyecto está inspirado en la antigua costumbre de las capillas domiciliarias que itineraban en los barrios creando una red de relaciones sociales alrededor de la fe y la devoción hacia una imagen religiosa. La “Caja de Mnemosyne” llegó en marzo de 2023 al Colegio Luther King con dos piezas, una garceta y conchas de lapas, que salieron del almacén de colecciones del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife para iniciar un proceso de aprendizaje con el alumnado de 1º de ESO en torno a la exposición temporal “Entre mar y tierra: descubriendo el litoral de Canarias” del Museo de Naturaleza y Arqueología (MUNA).

En el desarrollo del proyecto se ha implicado personal técnico del museo y profesorado de seis disciplinas. Estos han llevado los procesos de trabajo e indagación del museo al aula, para investigar, y acercarnos a los ecosistemas costeros y el patrimonio natural de las Islas Canarias. Con ello se pretende concienciar a la comunidad escolar sobre la necesidad de su protección desde su conocimiento y comprensión, todo ello vinculado al currículum escolar.

Previamente uno de los miembros del equipo docente del centro escolar participó en el curso de Educación Museística “Enseñar / Aprender a mirar” del Área de Educación del Cabildo de Tenerife y en el que colaboró el Organismo Autónomo de Museos y Centros. Dicho curso tenía como objetivo

dar apoyo al profesorado para el desarrollo de proyectos innovadores a través de recursos patrimoniales. Esta experiencia, iniciada en tiempos de pandemia (con lo que ello supuso), ha supuesto una oportunidad de generar nuevas conexiones museo-escuela.

El resultado ha sido la exposición multidisciplinar “Viento, lava y agua salada, la piel de Canarias”. Ésta ha sido realizada por los alumnos y alumnas, que han generado aprendizajes curriculares y de tipo competencial. Han puesto de manifiesto la importancia de los procesos (no sólo del resultado). Además, han abordado el tema desde el ámbito formal y el no formal. De esta forma se muestra el papel que ejerce el Museo como espacio para la memoria y para la investigación y reflexión sobre temas de vital importancia. En este caso, la conservación de los ecosistemas costeros de Canarias.



Notas

“Entre Mar y Tierra”: descubriendo el litoral de Canarias: acciones educativas para la protección del medio ambiente desde el ámbito no formal

Lorea Arija Bartolomé¹, Alejandro de Vera Hernández², Raquel Suárez García², Esther Martín-González²

1 Departamento de Actividades Educativas y Acción Cultural del Organismo Autónomo de Museos y Centros. C/ Fuente Morales, 1. 38003 Santa Cruz de Tenerife. larija@museosdetenerife.org

2 Museo de Ciencias Naturales, Organismo Autónomo de Museos y Centros. C/ Fuente Morales, 1. 38003 Santa Cruz de Tenerife. avera@museosdetenerife.org

Con motivo de la exposición temporal “Entre mar y tierra” en el Museo de Naturaleza y Arqueología (MUNA) en Santa Cruz de Tenerife, entre el 26 de enero y 30 de septiembre de 2023, se está desarrollando y coordinando paralelamente un programa educativo dirigido a todos los públicos, con una especial mirada a la comunidad escolar. El diseño de las acciones tiene como objetivo principal complementar los contenidos expuestos, estructurados en cuatro unidades temáticas (*Geología y medio físico de Canarias, Tipos de costas y ecosistemas, Particularidades de algunas costas / costas excepcionales y El ser humano y la costa*). Estos ámbitos tienen un nexo central exterior formado por piezas de colecciones del museo relacionadas con cada ámbito, y en el interior por proyecciones de la flora y fauna característica de los diferentes tipos de fondos marinos de Canarias (sebadales, charcos litorales, etc.).

Las acciones educativas consisten en visitas guiadas que facilitan la comprensión de los contenidos de la exposición y preceden a la realización de un taller adecuado a la edad del grupo. También se realizan visitas guiadas específicas sin vinculación a ninguno de los talleres. A su vez, los talleres se han estructurado en tres bloques temáticos: la situación actual de nuestras costas y la aplicación de las 5 R's (reciclar, reducir, reutilizar, recuperar y reparar), el museo como espacio de experimentación de alternativas como es la realización de un taller de elaboración de bioplásticos; y, por último, un taller que, basado en la narración oral, aborda las emociones de los participantes como habitantes de una isla imaginaria.

El reciclaje, la reutilización y la reflexión sobre riesgos e impactos ambientales de las actividades socioeconómicas que afectan a los ecosistemas costeros son temas genéricos. Pero se han trabajado con una adaptación específica a cada nivel educativo, poniendo de relieve el papel que tienen los museos para comunicar la importancia que presentan la investigación, la innovación y la divulgación, las cuales permiten la búsqueda y el avance de nuevas soluciones.



Notas

Del museo a las aulas hospitalarias: didáctica y divulgación de la ciencia mediante talleres

Anna García-Forner¹, Belén Roqueta Sánchez¹, José Eugenio Vega Torralba², Lucía Agustí², Natalia Conejero Ortega¹ y Adrián Blázquez Riola³

¹*Museo de la Universitat de València de Historia Natural. Campus de Burjassot. C/ Dr. Moliner, 50. 46100. Burjassot (Valencia). Spain.
anna.garcia@uv.es.*

²*Unidad Pedagógica Hospitalaria. Hospital La Fe. Avda. de Fernando Abril Martorell, 106. 46026 Valencia (Spain).*

³*Centro de Interpretación Paleontológica de La Rioja, Calle Mayor, 10, 26525, Igea, La Rioja, Spain.*

Los museos del siglo XXI están concebidos como espacios de conservación, investigación y divulgación. Un lugar de educación tanto individual como colaborativo donde se fomenta que los visitantes tengan un papel activo en su propio aprendizaje. Esta demanda social ha ido en aumento en las últimas décadas y pone de manifiesto la necesidad de incorporar más contenidos didácticos a los conocimientos que puede ofrecernos de base cualquier museo (pedagogía museística y/o museología didáctica) y que se refleja en un aumento de visitas escolares y la incorporación de conocimientos nuevos y más prácticos, complementarios a los proporcionados por los programas reglados escolares.

No obstante, hay circunstancias que imposibilitan las visitas presenciales a los museos (confinamientos, dificultad de desplazamiento, etc.). Esto ha llevado a muchos centros a desarrollar actividades que cuentan con materiales que pueden transportarse fuera de los museos y llevarse a cabo en las aulas.

En nuestro caso particular, la iniciativa comenzó con una colaboración improvisada entre el Museo de la Universitat de Valencia de Historia Natural (MUVHN) y la Unidad Pedagógica Hospitalaria (UPH) del Hospital Peset de Valencia en 2019, cuando celebramos el Día de Darwin con unos talleres de réplicas de fósiles en el aula de la UPH. La experiencia resultó tan motivadora que nos ha llevado a desarrollar actividades específicas para estas aulas y este profesorado y alumnado tan especial.

La UPH es el equivalente a la escuela de los niños y niñas y al Instituto de los adolescentes que están hospitalizados. Está atendida por maestros de infantil y primaria, y profesores de secundaria, que, coordinados con los centros educativos, proporcionan una “atención educativa” adecuada a

sus necesidades, de modo que se garantice la continuidad de su proceso educativo y se prevenga el desfase escolar que pudiese derivarse de su situación. Un objetivo prioritario es mejorar la calidad del tiempo que los niños pasan en el hospital. Para ello se realizan actividades educativas y lúdicas al mismo tiempo y que, además, despierten su interés por temas científicos, culturales; o por temas de actualidad.

Desde el MUVHN hemos querido contribuir diseñando diversas actividades que pueden ser adaptadas a edades y/o circunstancias diferentes:

- 1- Taller de réplicas fósiles: utilizando materiales inocuos y proporcionando moldes en silicona realizados expresamente en el museo, se dan a conocer las bases de la Paleontología y Paleobiología de los organismos, y a entender el tiempo geológico mediante un panel diseñado a modo de “tabla del tiempo geológico muda” donde colocan las réplicas realizadas previamente.
- 2- Taller de paleoilustración virtual. Un didáctico video mediante el cual se enseña a dibujar un dinosaurio, el *Spinosaurus aegyptacus* al tiempo que se van explicando una serie de características del que pudo ser el más grande de todos los dinosaurios carnívoros. Este taller pretende llegar; también; a pacientes que se encuentran aislados y no pueden desarrollar actividades que impliquen contacto.
- 3- Taller de geolocalización basado en el *Geocaching*: búsqueda moderna del tesoro, que combina una parte virtual y otra de búsqueda física de tesoros. Aprendizaje de conceptos como orientación, coordenadas o geolocalización a través del juego.



Notas

La enseñanza de la botánica en los institutos provinciales en el siglo XIX

Juan A. Leal Pérez-Chao¹

¹*Asociación Nacional para la Defensa del Patrimonio de los Institutos Históricos (ANDPIH), Granada, España
juanleal02@gmail.com*

La literatura científica abunda en estudios y trabajos acerca de la enseñanza de las ciencias en el siglo XIX, casi siempre considerando la perspectiva del legislador y de los profesores encargados de su docencia, y siempre en términos generales. En este trabajo se propone el acercamiento a la enseñanza de una de las ramas de la ciencia, la Botánica, en los Institutos provinciales españoles en la segunda mitad del siglo XIX, periodo que abarca prácticamente los primeros cincuenta años de vida de dichos establecimientos.

Como veremos, la enseñanza de la Botánica en este periodo comienza con un tratamiento clásico en el que se describen los órganos de la planta y después se pasa revista a los caracteres de unas cuantas familias. Solo a medida que nos acercamos al cambio de siglo, aparecen lecciones dedicadas a las funciones de los vegetales, que terminan conduciendo a la presencia de capítulos dedicados a la Fisiología vegetal.

Con el fin de poner el foco en la parte de Botánica, se hará referencia a cuatro libros de texto que abarcan la totalidad del periodo. Se trata de la sexta edición del conocido *Manual de Historia Natural* de Manuel María José de Galdo (1860), la segunda de los *Elementos de Historia Natural* de M. Ramos y Lafuente (1865), el *Programa razonado de Historia Natural con principios de Fisiología e Higiene* de Sandalio de Pereda en su octava edición (1881) y finalmente los *Nuevos elementos de Historia Natural* de Federico Aragón y Escacena, obra ya de principios del nuevo siglo (1907), como elemento de comparación.

La Botánica no solo fue objeto de estudio en el marco de la Historia Natural, sino que también tuvo su hueco en las “Nociones de agricultura”, encuadradas dentro de las denominadas “enseñanzas de aplicación”. A este respecto, se ha estudiado el tratamiento de la Botánica en algunos programas de las asignaturas de Historia Natural y de Agricultura, de los

cursos de 1858, 1863, 1882, y 1884.

Por otra parte, el Jardín Botánico escolar era obligatorio para los Institutos de segunda enseñanza. Estos jardines formaban parte del recinto escolar y se surtían de plantas vivas o de semillas a partir de los listados de semillas disponibles que cada año el Jardín Botánico de Madrid, y también el de Barcelona, remitían a los directores de los centros para que estos pidieran las de aquellas especies que necesitaran en sus jardines. Aunque era una instalación obligatoria, solo hay referencias publicadas de algunos de ellos, concretamente los de Córdoba, Málaga y Murcia, que se comentarán brevemente, añadiendo información acerca del jardín del Instituto de Guadalajara.



Notas

Las chicas del Oceanográfico: cinco años divulgando las ciencias marinas en las primeras etapas de educación

**Carmen Lobo¹, Belén Cortés¹, Clara Dueñas-Liaño¹, Mar Oria¹,
Ana Morillas²**

¹ *Centro Oceanográfico de Santander, IEO-CSIC, Santander, España.
carmen.lobo@ieo.csic.es*

² *Centro Oceanográfico de Baleares, IEO-CSIC, Mallorca, España
ana.morillas@ieo.csic.es*

En los últimos años se ha venido demostrando que las experiencias vividas durante la primera infancia tienen gran repercusión futura. Es por ello que el desarrollo de programas de divulgación científica vivenciales dirigidos al público más pequeño tiene un valor añadido. La divulgación de la ciencia ayuda a los/as niños/as a descubrir, interpretar y conocer el mundo que tienen a su alrededor y también contribuye al desarrollo de sus facetas sociales, profesionales y a la construcción de su relación futura con el entorno.

Se presenta aquí la charla-taller experimental “Las chicas del Oceanográfico”, actividad de divulgación del IEO de Santander dirigida a niños/as de 2 a 8 años que este año ha cumplido su quinta edición. Acción enmarcada en el proyecto “Oceánicas” (<https://oceanicas.ieo.es>) y englobada dentro de las actividades de la iniciativa ciudadana 11febrero.org para conmemorar el Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia.

El objetivo del mismo es dar a conocer el trabajo que se desarrolla en el Centro Nacional Instituto Español de Oceanografía (CN IEO-CSIC) y al mismo tiempo visibilizar el papel de la mujer en las ciencias marinas estimulando la generación de vocaciones científicas en los/as niños/as fomentando su creatividad. El equipo divulgador que va a los centros educativos está formado por 3 mujeres que son referentes de ciencias marinas para los/as niños/as con el fin de modificar los estereotipos existentes en nuestra sociedad.

La charla-taller, de hora y media de duración, está dividida en 5 partes: presentación, talleres experimentales, sorpresa, juego y cierre. El contenido se adapta a la edad del público teniendo en cuenta sus necesidades. En la primera parte se hace una presentación del Proyecto Oceánicas, de las 3

áreas del CN IEO-CSIC (Acuicultura, Medio marino y Pesquerías) y de la importancia de las investigaciones que se están realizando en las mismas para el conocimiento y cuidado del mar. En la segunda los/as niños/as se dividen en 3 grupos para realizar la parte experimental-sensorial núcleo del taller: los sentidos del mar, los organismos marinos y muestreo biométrico. Durante la misma los/as participantes sienten y cultivan el mar, realizan experimentos de química y física oceanográfica, separan basura marina, se conciencian de la importancia de la protección de los océanos, tocan su diversidad y participan en un muestreo marino. Con la sorpresa marina se capta la atención de los/as niños/as para a continuación pasar al juego en el que se trabaja la diversidad en los océanos. La actividad finaliza con un baile en el fondo del mar.

Durante estos cinco años se han realizado 20 acciones con la participación de 850 escolares de 10 colegios de Cantabria de entre 2 y 8 años de edad (aula 2 años, infantil y 1º ciclo primaria). Se espera, si las investigaciones lo permiten, continuar desarrollando y amplificando esta acción en los próximos años.



Notas

“Pioneras del Cantábrico y el Mar” un proyecto de divulgación *on line*

**Carmen Lobo¹, Juan Pérez-Rubín², Gerardo García Castrillo³,
Mar Díaz¹ & Jesús Carranza¹**

¹ Centro Oceanográfico de Santander (IEO-CSIC), Santander, España.
carmen.lobo@ieo.csic.es

² Centro Oceanográfico de Málaga (IEO-CSIC), Málaga, España.
jprubin@ieo.csic.es

³ Museo Marítimo del Cantábrico, Santander, España
xharrero@gmail.com

Se presenta el proyecto de divulgación compartido por el Museo Marítimo del Cantábrico y el Centro Oceanográfico de Santander del Instituto Español de Oceanografía (IEO): “Pioneras del Cantábrico y el Mar”. Su primera fase se desarrolló los dos años posteriores a la pandemia, con el objetivo de dar a conocer la vida y obra de mujeres españolas, tanto actuales como del pasado, dedicadas preferentemente al estudio científico del golfo de Vizcaya y Galicia.

Para transmitir al público actual esa realidad histórica y social existente en torno al desarrollo de la oceanografía de nuestro país, durante la primera fase del proyecto se desarrollaron cinco conferencias y una mesa redonda final. Todas ellas en formato virtual y la primera y la última también presencial. Con esas actividades divulgativas, centradas en nuestra historia marítima regional, se dieron a conocer importantes referentes femeninos de la ciencia marina española y se integraron diversos aspectos científicos, literarios y sociales, desde finales del siglo XIX hasta la actualidad.

En el diseño de la estructura se contó con la colaboración de veteranas/os investigadoras/es marinas/os españolas/es como Alicia Lavín, Carmen Rodríguez, Pilar Pereda, Gerardo García-Castrillo y Luis Valdés, una especialista en literatura española (Cristina Fernández-Gallo) y conocidos divulgadores científicos como Pablo Lozano.

En la primera conferencia las protagonistas fueron Josefa Sanz Echeverría y María Luisa de la Vega, las dos primeras mujeres que trabajaron en la Estación de Biología Marina de Santander hace más de cien años. La segunda fue de índole histórico social y versó sobre las

“Ciencias Marinas y Sociedad en el Golfo de Vizcaya”. En la tercera se puso en valor a la escritora cántabra Concha Espina en cuyas obras la mujer y el mar eran las grandes protagonistas. En la cuarta ponencia destacaron tres oceanógrafas de las dos primeras generaciones del IEO: Emma Bardán, Jimena Quirós y Ángeles Alvariño. Y en la quinta acción además de reflejar el trabajo desarrollado por la pionera oceanógrafa física española María Luisa González Sabariego, se dió a conocer el desarrollo de su especialidad con las siguientes investigadoras del IEO hasta la contemporánea Elena Tel. El proyecto finalizó en esta primera fase con una mesa redonda para homenajear a tres investigadoras ya jubiladas del Centro Oceanográfico de Santander, haciendo un recorrido por su vida profesional para compartir con el público sus más importantes hitos científicos, personales y laborales.

Todas las ponencias fueron grabadas y pueden verse en la actualidad a través del canal Youtube de Museos de Cantabria (Consejería de Universidades, Igualdad, Cultura y Deporte). Algunas conferencias han superado las trescientas setenta visualizaciones, hecho que nos permitirá preparar un segundo ciclo en un futuro próximo.



Notas

DPesca, una aplicación móvil para caracterizar la pesca marítima recreativa en Andalucía

Javier Rodríguez-Jiménez¹, Jorge Baro¹, Paz Jiménez², Matías Lozano¹, Luis Silva-Caparro², María Ángeles Torres².

¹Instituto Español de Oceanografía, Centro Oceanográfico de Málaga. Puerto deportivo de Fuengirola s/n, 29640, Fuengirola (Málaga). javirodriguezjimenez@gmail.com

²Instituto Español de Oceanografía, Centro Oceanográfico de Cádiz. Puerto Pesquero, Muelle de Levante, s/n, 11006 Cádiz

Al contrario de lo que ocurre con la pesca profesional, de la que se dispone información sobre las capturas de los stocks explotados y el esfuerzo pesquero, en la pesca marítima recreativa (PMR) esta información es frecuentemente desconocida. Debido al elevado número de pescadores recreativos (aproximadamente 10 millones de licencias en Europa), la captura excesiva de algunas especies puede resultar perjudicial, especialmente para aquellas de crecimiento lento como por ejemplo el dentón (*Dentex dentex*) o el mero (*Epinephelus marginatus*), especies de gran interés en pesca recreativa. Dado el elevado grado de desconocimiento sobre esta actividad extractiva, la Comisión Europea, a través de la Política Pesquera Común (PPC) establece la recopilación sistemática de esta actividad pesquera para evaluar el impacto directo sobre las poblaciones de peces.

En este contexto, y dado que la gestión de la pesca recreativa en España es competencia de las comunidades autónomas, el proyecto "Caracterización de la pesca recreativa en el litoral andaluz", liderado por el Instituto Español de Oceanografía (IEO, CSIC), tiene como objetivo caracterizar la actividad pesquera recreativa y cuantificar el alcance de la misma en aguas andaluzas, a través de la creación de DPesca, una aplicación móvil (app), de ciencia ciudadana, en la que los propios pescadores pueden aportar regularmente los datos referidos a sus salidas de pesca.

El uso de la tecnología digital para caracterizar la actividad de la pesca recreativa es de gran utilidad, ya que permite de una forma muy sencilla para el ciudadano aportar datos e incluso fotografías, permitiendo la correcta identificación de las especies. En esta aplicación, los pescadores al llegar a puerto deben rellenar un pequeño formulario, que no llevará más de dos minutos, completando la modalidad de pesca, y la información relativa a

la actividad realizada diariamente, obteniendo datos de esfuerzo pesquero, distribuciones de tallas de las especies y parámetros biológicos de las especies, así como la presencia o no de especies en determinadas épocas del año o detectar la aparición de nuevas especies no citadas en ese lugar.

Este trabajo es fruto de la colaboración con las asociaciones de pescadores recreativos y de las actividades de divulgación científica realizadas a lo largo del desarrollo del proyecto.



Notas

Desarrollo y aplicación de una metodología para la obtención de datos sobre pesca recreativa

Javier Rodríguez-Jiménez^{1,2*}, Matías Lozano², Carmen Salas¹

¹Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga. Bulevar Louis Pasteur, 29010, Málaga.

javirodriguezjimenez@gmail.com

² Instituto Español de Oceanografía, Puerto deportivo de Fuengirola s/n, 29640, Fuengirola, Málaga.

A diferencia de la pesca profesional, en la pesca recreativa no existe un control sobre las capturas, pudiendo verse afectadas especies en peligro o inmaduros. Para intentar obtener datos sobre la pesca recreativa, la Comisión Europea (Directiva 2008/56/CE) exige a sus estados miembros a través de la Política Pesquera Común la correcta definición de la actividad pesquera recreativa a través de datos reales y no estimados.

Para dar respuesta a estas exigencias, el proyecto “Caracterización de la pesca recreativa en el litoral mediterráneo andaluz”, liderado por el Centro Nacional Instituto Español de Oceanografía-CSIC, pretende determinar y cuantificar la extensión de la actividad pesquera recreativa en aguas andaluzas, a través de la creación de la App DPesca, que es utilizada por los pescadores para el envío de información de las jornadas de pesca. Esta metodología ofrece la posibilidad de incluir fotografías, que pueden utilizarse para establecer el tamaño de las capturas a lo largo del año con fines de gestión y conservación.

A lo largo de un año de estudio (junio 2021 – mayo 2022) se obtuvieron datos de 52 salidas de pesca desde el puerto de Fuengirola (Málaga), capturándose 313 individuos, de los cuales se retuvieron 120. Estos individuos retenidos pertenecen a 21 especies de peces y 1 especie de cefalópodos. Se declararon un total de 193 individuos no retenidos, especies sin interés para el 48% de los pescadores, como *Serranus cabrilla*, que ocupa aproximadamente el 40% de las capturas. El 19% de las capturas no retenidas guarda relación con la talla mínima de captura exigida para los pescadores recreativos como se da en el caso de las especies *Pagellus acarne* y *Diplodus vulgaris*.

Los datos obtenidos sugieren que los pescadores recreativos no se

alejan más de 5 millas de su puerto base, en este caso Fuengirola, por lo que esta metodología puede aplicarse en diferentes puertos Andaluces, obteniendo así información de toda la actividad pesquera recreativa en la franja litoral Andaluza.

La desconfianza de los pescadores a declarar las capturas pone de manifiesto la dificultad que representa obtener datos, produciendo grandes sesgos en los análisis. Sólo una parte representativa de los pescadores activos de cada puerto puede ser suficiente para generar datos fiables y robustos con los que poder caracterizar la pesca recreativa desde embarcación en el litoral andaluz.



Notas



Historia de las ciencias naturales

Donato García: nuevos datos sobre su contribución al conocimiento de la Mineralogía en España en la segunda y tercera década del s. XIX

**María Rosario Alcalde-Fuentes¹, Rosario García Giménez¹,
Ramón Jiménez-Martínez², y Juan Alberto Pérez-Valera³, Alberto
Gomis Blanco⁴**

*¹ Departamento de Geología y Geoquímica,
Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España.
maria.r.alcalde@uam.es.*

² Centro Nacional Instituto Geológico y Minero de España CSIC, Madrid, España.

*³ Departamento de Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente, Universidad de
Alicante, Alicante, España.*

*⁴ Facultad de Medicina, Universidad de Alcalá,
Alcalá de Henares, España.*

El presbítero Donato García (1779, Ábalos, La Rioja-1855, Madrid) dedicó su vida a la cátedra de mineralogía, en el Real Gabinete de Historia Natural (RGHN), donde dejó huella en muchos de sus alumnos (ej. Blas Manuel Teruel de los Escuderos, José Musso y Valiente o Lorenzo Gómez Pardo) y, finalmente, en la Universidad Central. No obstante, a comienzos del s. XIX, asumió la dirección del Jardín Botánico de Tenerife, centrando sus enseñanzas en las disciplinas de botánica aplicada y agricultura. Sin embargo, su interés por la mineralogía marcaría su vida, ocupando funciones ligadas al Real Museo de Ciencias Naturales que, en la primera mitad del s. XIX, se identificaba como un conjunto de actividades entendidas con una finalidad científica.

En este sentido, el descubrimiento y la investigación de tres manuscritos inéditos procedentes del Archivo General de Palacio (AGP), Archivo Municipal de Lorca y Colección “Alberto Gomis”, y contextualizados en la segunda década del s. XIX, ha permitido conocer la contribución de Donato García en el nacimiento de la mineralogía en España. Por una parte, ante la ausencia de obras de mineralogía en castellano, José Musso y Valiente asistió repetidos cursos a sus lecciones y tomó apuntes que, más tarde, el profesor corrigió (MOLINA-MARTÍNEZ, 2004). El resultado forma parte del manuscrito localizado en el AGP y puede considerarse uno de los primeros manuales de mineralogía atribuible de forma fidedigna a Donato García y basado en los apuntes de su discípulo (ALCALDE-FUENTES *et al.*, 2023). Por

otra parte, al alcanzar la tercera década del s. XIX, sus enseñanzas llegaron a la Academia Militar de Ingenieros de Guadalajara de la mano del jefe del Museo Militar, el Brigadier Blas Manuel Teruel de los Escuderos, que asumió la jefatura de estudios y promovió las enseñanzas de carácter geológico.

Además, la formación de colecciones geológicas fue una de sus funciones principales y tuvo gran incidencia en su enseñanza y en la exposición en el RGHN debido a la asimilación de la Cristalografía en España a partir de los trabajos de Haüy. En este sentido, las propuestas europeas, desde Werner a Haüy, tuvieron su reflejo en la museografía de las salas del RGHN.

REFERENCIAS

ALCALDE-FUENTES, M.R., GIMÉNEZ, R.G., JIMÉNEZ-MARTÍNEZ, R. & PÉREZ-VALERA, J.A. 2023. First contributions of Donato García as Mineralogy Professor at the Royal Cabinet of Natural History of Madrid (Spain) in the Nineteenth Century. *Geoheritage*, 15 (3): 81. <https://doi.org/10.1007/s12371-023-00854-5>

MOLINA MARTÍNEZ, J.L. 2004. *Obras de José Musso y Valiente*, vol I. Universidad de Murcia, Ayuntamiento de Lorca, p. 378



Notas

Odón de Buen, de Melilla a Málaga para crear el Centro Internacional para el Estudio del Mar

Juan A. Camiñas Hernández¹ & Fernando Orellana Ramos¹.

*¹Academia Malagueña de Ciencias.
C/ Moratín nº 4. 29015 Málaga (España)
caminas.fao@gmail.com*

La XXV Bienal de la RSEHN es una ocasión para recordar a científicos que, a principios del siglo XX, hicieron de Málaga una ciudad en la que se sucedieron reuniones internacionales sobre oceanografía y pesquerías de la mano del profesor Odón de Buen. Hubo un antecedente. El ingeniero Abela y Sainz de Andino, catedrático del Instituto General y Técnico provincial, que ingresó en la Sociedad Malagueña de Ciencias (SMC) en 1902 y que al año siguiente propuso solicitar al Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes “la instalación de un Laboratorio de Biología Marítima y una estación de Pescifactora”. Propuesta que se adelanta en 8 años a la conferencia que impartiera de Buen en Málaga sobre Oceanografía (22 abril de 1911).

De Buen conocía el norte de África, a donde había viajado con la fragata *Blanca* e iniciado exploraciones desde el laboratorio de Biología Marina de Palma de Mallorca, teniendo en Melilla su base de operaciones. Durante la primera Comisión de Investigaciones al Rif (1908) establecieron un Laboratorio temporal en Melilla (1908-10), desde el que hizo investigaciones en el Rif, mar de Alborán y Chafarinas. Los argumentos con que apoyaba la creación de nuevos laboratorios de biología marina, incluido uno en la zona del estrecho de Gibraltar, debían agitarse en su cabeza cuando vio una oportunidad apoyada por correligionarios y masones de Málaga favorables a su idea de fundar una nueva Estación biológico-marina permanente en la capital. La malagueña logia ‘Virtud’ celebraría un banquete masónico en su honor en septiembre de 1908 como “sabio profesor de la Universidad de Barcelona, senador republicano, honra de la ciencia española y de la orden masónica”.

La Sociedad Malagueña de Ciencias Físicas y Naturales (SMC) lo nombra socio de honor en diciembre de 1910. Con su conferencia sobre Oceanografía se movilizaría la ciudad y la propia SMC, haciendo posible proyectar una modesta Estación de Biología Marina que se creó administrativamente en la capital malagueña en abril 1911 y que empezó

a funcionar en un piso alquilado de la Malagueta en 1913. Año en el que la *Gaceta de Madrid* nombra a su hijo Rafael de Buen Lozano responsable del centro, y se incorpora un patrón para el pequeño laúd *Averroes*, necesario para los trabajos científicos. Al año siguiente la Estación se integra en el naciente Instituto Español de Oceanografía creado por Odón de Buen (1914).

Las reuniones internacionales se inaugurarían en Málaga en abril de 1929 con un Congreso Internacional de Oceanografía, y se colocaba la primera piedra de la sede del futuro Centro Internacional para el Estudio del Mar. Continuaron las reuniones multitudinarias en 1935 con el I Congreso de Oceanografía Iberoamericano, al que asistieron delegados de diecinueve países. El 1 de febrero de 1936, por acuerdo de la Comisión Gestora municipal: "Se acuerda nombrar hijo adoptivo de Málaga al ilustre sabio don Odón de Buen". Terminadas las obras del nuevo edificio, que contaría con acuarios y museo oceanográfico, la guerra civil impidió su inauguración.



Notas

Gibraltar y la circulación oceánica: 150 años de oceanografía física

Lino Camprubí

*Universidad de Sevilla, Dpto. de Filosofía y Lógica y Filosofía de la Ciencia,
Proyecto ERC-CoG DEEPMED
lcamprubi@us.es*

Desde mediados del siglo XIX, el estrecho de Gibraltar se ha ido constituyendo en un modelo donde estudiar la circulación oceánica en distintos períodos de la historia de la oceanografía. Esta comunicación destaca la importancia de tres de estos períodos: las investigaciones británicas en torno a 1860 (William Carpenter y las demostraciones de la existencia de una corriente submarina), las expediciones escandinavas de la primera mitad del siglo XX (incluyendo aquí la importancia de los diagramas de temperatura-salinidad en los debates de los años 20 y 30 en torno a la corriente profunda mediterránea, en los que participaron el portugués Ramalho o el español Odón de Buen) y los estudios transnacionales de la segunda mitad del siglo XX (enfaticando especialmente el papel del patronazgo militar de la OTAN en fomentar el interés científico y militar por investigar la influencia de las fluctuaciones locales en la termoclina).

También se tendrán en cuenta determinados antecedentes (con especial atención a la investigación hidrografía española) y el actual sistema de monitoreo oceanográfico con las boyas autónomas Argo que permite el estudio de capas de agua no superficiales, completando así la información suministrada por los satélites oceanográficos y meteorológicos.

En cada uno de los tres períodos destacados se constatan los muy diferentes contextos científicos (pruebas “directas e indirectas”, oceanografía dinámica y monitoreo respectivamente) y políticos (colonialismo británico, internacionalismo científico y Guerra Fría respectivamente). Esto da pie a una reflexión sobre los cambios de la oceanografía física en los últimos 150 años y sobre el lugar del estrecho de Gibraltar en algunos de esos cambios. Finalizando con la presentación del proyecto ERC-Consolidator Grant DEEPMED (<https://grupo.us.es/deepmed/>), para continuar los estudios históricos sobre el estrecho de Gibraltar, combinando el interés por la oceanografía, las infraestructuras y la estrategia.



Notas

A series of ten horizontal dashed lines, evenly spaced, extending across the width of the page, intended for writing notes.

Carlos Pau y Modesto Laza: una relación botánica en tiempos difíciles

Jesús Ignacio Catalá-Gorgues

Universidad de Alcalá
jesus.catala@uah.es

El epistolario del botánico y farmacéutico de Segorbe (Castellón), Carlos Pau Español (1857-1937), depositado en el Archivo del Institut Botànic de Barcelona, conserva una treintena de cartas enviadas por su colega malacitano Modesto Laza Palacios (1901-1981). Laza, que por entonces realizaba herborizaciones asiduas por las sierras de su provincia natal con vistas a la elaboración de una tesis doctoral, buscaba en el veteranísimo Pau consejo y ayuda experta, para complementar la dirección que ya estaba recibiendo del catedrático de botánica en la Facultad de Farmacia de Madrid, Josep Cuatrecasas. La relación entre Laza y Pau fue muy intensa, pero breve, pues se inició hacia 1935, cuando el recorrido vital de este ya llegaba a su fin, a lo que hay que añadir las circunstancias históricas que desembocaron en la guerra civil española. De alguna manera, podemos considerar a Laza el último corresponsal de relieve que se incorporó a la extensa y densa red epistolar que tenía en Pau su nodo principal, y a través de la cual el segorbino, pese a su posición geográfica periférica y su no inserción formal en la estructura académica de la botánica y la historia natural españolas del primer tercio del siglo XX, logró sin embargo influir en la formación e, incluso, profesionalización de las nuevas generaciones de naturalistas del país, al ocupar lo que hemos venido a considerar una suerte de «ecotono académico». En la presente comunicación, estudiaremos el contenido de las cartas de Laza a Pau, para revelar tanto los problemas botánicos que les ocupaban en ese momento, como los desvelos de Laza en pro de las iniciativas de la Sociedad Malagueña de Ciencias. Las cartas permiten también pulsar algunos de los problemas y sinsabores que la situación política y social suscitaba. Pau y Laza establecieron su relación científica en tiempos difíciles, y estos se reflejan de uno u otro modo en la correspondencia que aquí presentamos.



Notas

A series of ten horizontal dashed lines, evenly spaced, extending across the width of the page, intended for writing notes.

El dispensario antipalúdico de El Robledo (Cáceres): pionero en la lucha antipalúdica española y actual centro de interpretación

Balbina Fernández Astasio & Esperanza Martín García

*Universidad Rey Juan Carlos, Avda. del Alcalde de Móstoles,
Móstoles, 28933, Madrid, España.
balbina.fernandez@urjc.es*

*Centro de Interpretación de Paludismo, Diseminado El Robledo s/n.
Losar de la Vera, 10460, Cáceres, España.
info@paludismolosar.com*

La lucha organizada contra el paludismo o malaria en España se inició en 1920 por la Comisión de Saneamiento de las Comarcas Palúdicas que presidía el médico Gustavo Pittaluga (1876-1956) especialista en esa enfermedad transmitida por la picadura de un mosquito.

La provincia con mayor incidencia de paludismo era Cáceres debido a las altas temperaturas estivales, aguas sin canalizar y frecuentes movimientos de la población empleada en las faenas agrícolas, condiciones todas que favorecían el desarrollo de la enfermedad. En la localidad de Talayuela (Cáceres) se creó la primera estación experimental provisional de estudio del paludismo y tres años más tarde se trasladó a El Robledo en el término municipal de Losar de la Vera.

Hemos realizado una investigación de documentos custodiados en los archivos del municipio, en los que se acredita documentalmente la puesta en funcionamiento de la instalación temporal y la posterior construcción de un dispensario permanente a instancia de la Comisión Central Antipalúdica, organismo que en 1925 dirigía la lucha antipalúdica española.

Desde aquel dispensario pionero de El Robledo se dirigieron campañas antipalúdicas de seguimiento de la malaria. Se examinó la incidencia de los distintos tipos de la enfermedad en adultos y menores a lo largo del año, su propagación en las localidades de Losar, Robledillo y Viandar de la Vera y en las dehesas cercanas. Se repartió quinina como antipalúdico entre la población afectada y se realizaron labores de canalización y limpieza de canales para evitar la presencia del mosquito transmisor de la malaria. Se utilizaron también peces larvicidas de la especie *Gambusia affinis* (Baird &

Girard, 1853) aclimatados en el Instituto Español de Oceanografía.

Las investigaciones realizadas en El Robledo confirmaron una elevada incidencia de fiebres tercianas en niñas y niños. Sus campañas antipalúdicas emprendidas no fueron aisladas, sino que formaron parte de la lucha antipalúdica organizada en España en 1920 y que finalizó en 1964 con la certificación oficial de la erradicación del paludismo.

En la actualidad el dispensario antipalúdico de El Robledo se ha transformado en el Centro de Interpretación de Paludismo que tiene como fin dar a conocer la enfermedad y las medidas que se adoptaron para luchar contra esta enfermedad que sigue causando enormes estragos sobre todo en países sin organización sanitaria.



Notas

Aproximación histórica al estudio de los Dípteros de España

Balbina Fernández Astasio¹, José Fonfría Díaz², José Pedro Marín Murcia² y Esteban del Pozo Márquez²

¹Universidad Rey Juan Carlos, Avda. del Alcalde de Móstoles, Móstoles, 28933, Madrid, España.
balbina.fernandez@urjc.es

²Universidad Complutense de Madrid.
C. de José Antonio Novais, 12, 28040 Madrid
jfonfría@ucm.es; josepm04@ucm.es; edelpozo@ucm.es

El estudio de los dípteros (moscas, mosquitos, jejenes) sufrió un retraso en España comparado con el de otros órdenes de insectos (ortópteros, 1876). Se caracterizan por la presencia de un único par de alas funcionales y la transformación del segundo en órganos de equilibrio (halterios o balancines) que les ayuda en el vuelo. Tienen una función ecológica importante, destacan como polinizadores o formando parte de la cadena trófica descomponiendo materia orgánica. Son transmisores de temibles enfermedades, tanto en los seres humanos (malaria, fiebre amarilla, tripanosomiasis) como en animales y causan además daños importantes en cultivos y productos alimentarios. Han conquistado todos los hábitats, salvo el marino y el número de especies descritas en la actualidad supera las 160.000 (Zhang, 2013) sólo superados por los coleópteros.

Los estudios de la distribución de dípteros en España no suscitaron tempranamente el interés de los entomólogos españoles. Tras algunas publicaciones aisladas, fue Gabriel Strobl (1846-1925), dipterólogo austríaco, quien publicó en 1906 en las Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural el trabajo titulado *Spanische Dipteren*, donde presentaba una relación de las diferentes especies españolas de forma alfabética.

Unos años más tarde, José Arias Encobet (1885-1912) doctor en Ciencias Naturales por la Universidad Central, publicó en las Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural en 1912 una recopilación de especies, resultado de su tesis doctoral. Decía Arias *“los dípteros llaman poco la atención de los entomólogos, porque no poseen formas elegantes y las coloraciones variadas y vistosas de otros insectos y además porque su conservación y preparación es también más dificultosa que en cualquier otro*

grupo". Realizó una enumeración alfabética de especies y la distribución de las mismas de acuerdo con el *Katalog del Paläarktischen Dipteren* de Kertész (Budapest 1903) que cifraba en 326 las especies españolas y que Arias aumentó hasta 2.146. Estudió ejemplares recogidos en las sierras de Guadarrama y Gredos, además de los conservados en las colecciones del Museo Nacional de Ciencias Naturales.

Tras el fallecimiento de Arias, algunos grupos de dípteros fueron objeto de un amplio estudio. Juan Gil Collado (1901-1986) elaboró la distribución de los Sífidos de España en su tesis doctoral fechada en 1927. El mismo autor confeccionó la distribución geográfica de *Anopheles sp.*, *Culex sp.*, *Aedes sp.*, o *Phlebotomus sp.*, transmisores de malaria, encefalitis, dengue o leishmaniasis respectivamente.

En la actualidad el catálogo de taxones de este grupo en nuestro país se debe a Carles-Tolrá Hjorth-Andersen (2002) con 6.433 especies.

Las Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural desempeñaron un papel fundamental en dar a conocer el número y distribución de especies de Dípteros en España a principios del siglo XX.



Notas

Emilio Huelin (1829-1904) divulgador temprano de Darwin y Wallace

José Fonfría Díaz¹, Esteban del Pozo Márquez¹, José Pedro Marín Murcia¹ y Balbina Fernández Astasio²

1 Depto. De Biología Celular, Fac. de Ciencias Biológicas, Universidad Complutense. C/ José Antonio Novais, 12, 28040 Madrid. jfonfria@ucm.es; edelpozo@ucm.es; josepm04@ucm.es

2 Universidad Rey Juan Carlos. Avda. del Alcalde de Móstoles. 28933 Móstoles, Madrid. balbina.fernandez@urjc.es

Emilio Juliano María Huelin Newmann nació en el seno de una familia de industriales malagueños. Tras cursar estudios de ingeniería de minas en Alemania, inició una carrera como funcionario que, en la década de los años 70 del siglo XIX, compaginó con una labor divulgadora de la ciencia de su tiempo, publicando artículos en *La Ilustración Española y Americana*, *La Revista Española* o *La Revista Contemporánea*, entre ellos varios dedicados al darwinismo.

Su primer escrito sobre Darwin apareció en marzo de 1871 en *La Ilustración Española y Americana*. En él, considera teoría darwiniana de gran importancia, sin compartirla, porque “abrazo el problema de la vida, el más grande y difícil de cuantos indagan los hombres”, intenta hacerla comprensible para los lectores de la revista.

En marzo de 1872 publicó, en *La Revista Española*, un extenso artículo titulado *Los brutos supuestos engendrados del hombre. Apuntes de recientes trabajos para estudiar semejante problema*, haciéndose eco de la publicación del *Origen del hombre* de Darwin. Acepta buena parte de lo propuesto por Darwin, aunque considera casi imposible resolver el problema del origen del hombre, pero, como según su opinión, las ciencias “tienen por objeto el reducir cuanto se pueda el número de incomprendibilidades fundamentales”, insta a estudiar e inquirir y hacer análisis de las teorías de Darwin.

En 1872 inició la publicación de una revista propia, *el Cronicon científico popular* en la que pretendía recoger todos los progresos científicos e industriales que se fueran produciendo. En el primer número (primer bienio)

incluía el texto publicado en *La Ilustración* y, con ligeras variaciones, el de *La Revista de España*.

En julio de 1873 publicó, en *La Revista de España*, el artículo *El expresar sin habla distintas clases de amor y otras emociones de hombres y brutos*, haciéndose eco de la obra de Darwin *La expresión de las emociones en hombres y animales*. Lo incluiría, con algunas correcciones, en el tomo II del segundo bienio del *Cronicón*.

Huelin cita a Wallace en varias ocasiones como coautor de la teoría de darwinista, pero el texto más extenso sobre él se incluye en el primer tomo del *Cronicón*. Hace una extensa valoración del viaje por las Islas Malayas, destacando la importancia de los hallazgos sobre las diferencias zoológicas entre las islas y la relación entre unas islas con la India y otras con Australia.

Los artículos de Huelin representan uno de los primeros intentos de divulgación de las obras de Darwin y Wallace. Huelin muestra un profundo conocimiento de las obras, pero en algunas se observa una aparente contradicción. Por una parte, expresa una gran admiración hacia Darwin porque considera sus teorías basadas en la experiencia, base del positivismo que Huelin defendía como método científico, pero, por otra, sus creencias religiosas le llevan a rechazar algunos aspectos relacionados con el origen de la vida y del hombre y sobre lo que considera propiedades exclusivas de éste.



Notas

Inicio de la carrera docente de Dimas Fernández-Galiano

María Josefa García Díaz¹, Josep Lluís Barona Vilar², Alfonso V. Carrascosa Santiago³

*¹Universidad de Valencia. Valencia, España.
mjgdiaz2@gmail.com*

²Universidad de Valencia. Valencia, España.

*³Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN-CSIC),
Madrid, España. av.carrascosa@csic.es*

En los inicios del siglo XX, el estudio de los protozoos en España estaba delimitado a las especies parásitas del hombre al que causaban graves enfermedades. Emilio Fernández, padre de Dimas Fernández-Galiano, estudió protozoología e introdujo en España el estudio de estos microorganismos desde la visión del naturalista. Durante su formación, tuvo el privilegio de ser alumno de Santiago Ramón y Cajal, de cuya escuela aprendió a usar las técnicas de impregnación argéntica. Fue el primero que las aplicó al estudio de los protozoos ciliados en España, vinculado al Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN) del que llegaría a ser director.

Dimas Fernández-Galiano (1921-2002) nació el 2 de febrero de 1921 en Barcelona, donde su padre era catedrático de Histología. En Madrid, siguió los pasos de su padre estudiando Ciencias Naturales. Obtuvo la licenciatura en 1941, con premio extraordinario. Fue introducido por su padre en el estudio de los protozoos nada más acabar estos estudios, desarrollándolos vinculado al Instituto José de Acosta (CSIC) el cual pasó a pertenecer al MNCN tras la Guerra Civil.

En 1943, a los 22 años de edad, ingresó por oposición en el Cuerpo de Catedráticos de Enseñanza Media en la especialidad de Ciencias Naturales, obteniendo plaza en el Instituto José Ibáñez Martín de Teruel. Además de la de Ciencias Naturales, desempeñó otras cátedras acumuladas como Inglés y Matemáticas. Fue secretario del instituto durante casi una década y también director. Formó parte como secretario del Patronato Provincial de Enseñanza Media y Profesional de Teruel desde su constitución. También fue ayudante interino de cátedra en la Escuela de Magisterio de Teruel durante más de 10 años. Comienza su actividad investigadora consiguiendo el grado de doctor en 1947. Después de su tesis doctoral, la actividad científica fundamental de Dimas fue el estudio de los protozoos ciliados. Más tarde fue catedrático de

Universidad y continuó su carrera investigadora como protozoólogo experto en la biología de estos microorganismos.

Fue miembro de la Real Sociedad Española de Historia Natural desde 1943 y su presidente durante los años 1972-73. Fue el creador de la Escuela de Ciliatología de Madrid, formada por muchos de sus alumnos de la Cátedra de Microbiología de la Facultad de Ciencias de la Universidad Complutense de Madrid.

Con este trabajo se pretende analizar el inicio de la temprana y extensa carrera docente de Dimas Fernández-Galiano. Este estudio de su labor durante los 15 años que estuvo en el citado Instituto de Teruel, inédito hasta ahora, se ha llevado a cabo a partir de nuevos datos de archivo. Se tienen en cuenta los cambios sustanciales del marco histórico global en el cual desarrolló su trabajo, debido a que estuvo en activo desde la posguerra en España hasta finales del siglo XX, cumplida la transición democrática. Su contribución al desarrollo de la protozoología no médica en España fue decisiva durante dicha segunda mitad del siglo XX.



Notas

El loto (*Nelumbo nucifera* Gaertn.): interés alimentario y medicinal

M^a Eugenia Gil Merlo¹, José Ignacio Alonso Esteban² y M^a Esperanza Torija Isasa³

¹Miembro de la RSHEN. Madrid, España.
megilmer@bio.ucm.es

²Dpto. de Ciencias Biomédicas, Universidad de Alcalá, Alcalá de Henares (Madrid), España.
jignacio.alonso@uah.es

³Dpto. De Nutrición y Ciencia de los Alimentos. UCM, Madrid, España.
metorija@ucm.es

El loto (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) es una planta herbácea acuática de la familia Nelumbonaceae, originaria de la India, Tíbet y China. Crece en muchas partes del globo en diferentes hábitats de agua dulce, silvestre o cultivada. El nombre vulgar de loto se atribuye también a otras plantas acuáticas como el lirio egipcio (*Nymphaea* spp.) también conocido como nenúfar o lirio acuático, o el papiro (*Cyperus papyrus* L.). A todos estos vegetales se les atribuyen propiedades medicinales.

En la India, el loto, posee simbología espiritual y se considera la flor sagrada. En China, se cultiva desde hace más de 2000 años, por su valor nutritivo y medicinal. En la medicina tradicional, se considera que el loto tiene propiedades sedantes. Siempre se ha considerado que el loto era una de las flores más características de Egipto; sin embargo, hasta el siglo VI a.C., el denominado loto era en realidad el nenúfar (BUENO GUARDIA, 2019).

Distintos autores clásicos como Homero, Heródoto, Teofrasto, Estrabón o Dioscórides, hablan del loto desde diferentes puntos de vista. No obstante, lo más probable es que, nuevamente, se trate de los nenúfares. El interés por esta planta ha permanecido en el tiempo y en la literatura actual se la trata en algunas obras de las que es un ejemplo El Loto Azul, de Hergé.

En relación a sus usos, las diferentes partes de la planta se han considerado de gran interés en diferentes zonas del mundo y con distintas finalidades, muy similares a las descritas en la medicina tradicional china e hindú. Principalmente se cocinan raíces y semillas; de las hojas se obtienen infusiones, y con otras partes de la planta se preparan otros productos.

En la actualidad se publican numerosos trabajos de investigación sobre la composición y utilidades del vegetal en su conjunto. Muchos autores dedican su atención a estudios etnobotánicos, etnomedicinales y a sus propiedades farmacológicas. Algunos son de recopilación bibliográfica e incluyen las diferentes partes de la planta y hacen referencia a las medicinas tradicionales hindú y china, donde ya se conocían sus aplicaciones en medicina.

En cuanto al valor nutritivo, se estudia principalmente la raíz, en crudo y cocinada, en la que los hidratos de carbono disponibles son los componentes mayoritarios, seguidos de la fibra (SUBZAR, 2014; USDA, 2019). Otras investigaciones se dirigen a determinar componentes de utilidad para la salud. Entre ellos destacan antioxidantes como algunos compuestos fenólicos, alcaloides y diversos polisacáridos (NISHKRUTI R, 2019; MEHTA ET AL., 2013; AHN ET AL., 2014). En ocasiones los ensayos se realizan sobre extractos que tienen interés por sus propiedades antidiarreicas (FUENTES VERDUGO, 2013) o por su actividad antiviral (KNIPPING, ET AL. 2012; ORREGO ESCOBAR, 2013); o bien estudios enfocados a la determinación de las propiedades antidiabéticas de las semillas (MANI ET AL., 2010; PUENTES, 2016).



Notas

Higos (*Ficus carica* L.): propiedades y usos.

M^a Eugenia Gil Merlo¹, José Ignacio Alonso Esteban² y M^a Esperanza Torija Isasa³

¹Miembro de la RSHEN. Madrid, España.
megilmer@bio.ucm.es

²Dpto. de Ciencias Biomédicas, Universidad de Alcalá,
Alcalá de Henares (Madrid), España.
jignacio.alonso@uah.es

³Dpto. De Nutrición y Ciencia de los Alimentos. UCM, Madrid, España.
metorija@ucm.es

Los higos son los frutos de la higuera (*Ficus carica* L., familia Moraceae), planta de origen asiático, presente desde tiempos ancestrales en el Oriente Próximo, que se fue extendiendo por los países del Mediterráneo. Es una de las primeras plantas cultivadas por el hombre y es habitual encontrarla plantada en pequeños huertos donde casi nunca falta y crece espontánea en diversas zonas.

Nuestro objetivo es conocer las propiedades y usos de los higos a lo largo de la historia y en la actualidad.

Desde muy antiguo se han consumido sus frutos y las hojas se han utilizado en la preparación de diferentes platos. Tanto los primeros como las segundas, así como el látex que producen las higueras, se han tenido en cuenta, según tradiciones populares, por su utilidad en el tratamiento de diversas dolencias.

Existen numerosas especies y variedades de higos, comestibles y no comestibles. Los frutos comestibles, que en realidad son una infrutescencia (sicono), se presentan en distintos tamaños y colores. Se consumen frescos, secos, enteros o pelados, en conserva o como otros derivados; actualmente se incluyen en platos salados. Algunas higueras, llamadas breveras, producen dos cosechas al año: brevas en junio e higos entre finales de agosto y principios de septiembre. Las que solo dan una cosecha se conocen con el nombre de higueras uníferas o comunes.

Higueras e higos están presentes en la literatura clásica. Las primeras tienen connotaciones religiosas y mágicas. Destaca la *higuera ruminal*, asociada a la fundación de Roma, el *árbol de Bodhi* en la India o la *higuera de sicómoro* en el antiguo Egipto. Los higos se consumieron ampliamente en los pueblos del Mediterráneo. En Grecia y Roma clásicas, y en la Península Ibérica, se utilizaron habitualmente como alimento y por sus propiedades medicinales, lo que queda claramente reflejado en distintos

textos, especialmente españoles y de al-Ándalus de los siglos XIII a XVIII.

En cuanto a su composición, valor nutritivo y compuestos bioactivos debemos destacar que los higos frescos son alimentos con un elevado contenido de agua, en torno al 80%; la fracción mayoritaria es la de hidratos de carbono, de los cuales los disponibles presentan un contenido próximo al 15-18% y la fibra alrededor del 2-3%; apenas tienen grasa. Su valor energético es inferior a 100 kcal/100 g. De los elementos minerales destaca el potasio (230-280 mg/100 g) y el sodio se encuentra en muy baja cantidad (1-2 mg/100 g). Contiene pequeñas cantidades de vitamina C (BEDCA, 2013). La presencia de diferentes compuestos bioactivos (destacan los compuestos fenólicos, antioxidantes) hace que los higos se consideren alimentos funcionales, lo que, en la actualidad, es motivo de trabajos de investigación encaminados a determinar varios de estos compuestos (SOLOMON ET AL., 2006; DUEÑAS ET AL., 2008; VEBERIC, ET AL. 2008; MÁRQUEZ MENDOZA, 2011). En definitiva, los higos son frutos de especial interés por sus propiedades beneficiosas para la salud.



Notas

Fundadoras de la Sociedad Española de Historia Natural y comprometidas con la naturaleza

Alberto Gomis

Universidad de Alcalá,
alberto.gomis@uah.es

Tras dos reuniones preparatorias, el 15 de marzo de 1871 se constituyó la Sociedad Española de Historia Natural (SEHN). Entre los acuerdos que tomaron, los catorce socios promotores, estuvieron el no dar publicidad a la creación de la Sociedad hasta que hubiese trabajos suficientes para publicar el primer cuaderno de los *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural (Anales)* y el dar la condición de socios fundadores a todos aquellos que se comprometieran a cubrir el déficit que pudieran ocasionar las publicaciones de la Sociedad en ese año.

En la sesión extraordinaria celebrada el 24 de julio de 1872 el tesorero (Serafín de Uhagón) presentó y repartió a los asistentes el primer cuaderno de los *Anales*. El presidente (Miguel Colmeiro) señaló que ya no había inconveniente en hacer pública la existencia de la Sociedad. A partir de ese momento fueron muy numerosas las propuestas y admisiones de nuevos socios: doce de ellos, entre los que había tres mujeres, se comprometieron a cubrir el déficit y, por tanto, al incluirse en la categoría de «socios fundadores», elevó el número de estos a veintiséis.

Las tres socias fundadoras: Cristina Brunetti de Lasala; Amalia Heredia Livermore, marquesa de Loring y María Josefa de Lacerda y Palafox, condesa de Oñate, fueron presentadas en la sesión de marzo de 1873 y admitidas al mes siguiente. Las dos primeras fueron presentadas por el marino Patricio M^a Paz y Membiela, la tercera por el geólogo Juan Vilanova.

Desde el punto de vista estrictamente científico, la Condesa de Oñate fue la más activa. Al negársele la asistencia como alumna en el Museo de Ciencias Naturales, acordó con Juan Vilanova recibir las enseñanzas en su propio palacio. Formó una muy estimable colección de fósiles, en la que figuraron ejemplares que no se encontraban en algunas de las colecciones españolas más importantes de la época, como se pone de manifiesto en el trabajo de Alfonso Areitio y Larrinaga «Enumeración de plantas fósiles

españolas» (*Anales*, 3 (1874): 225-259).

Por su parte, Cristina Brunetti –para quien el rey Alfonso XII rehabilitó el ducado de Mandas en 1884- y Amalia Heredia formaron en torno a sus viviendas, en San Sebastián y en Málaga, respectivamente, importantes jardines. Con el transcurso de los años estos espacios se han convertido en el parque urbano de «Cristina Enea», en la capital donostiarra, y en el jardín botánico histórico de «La Concepción», al norte de la capital malagueña.

En la comunicación se presentarán las semblanzas biográficas de estas tres mujeres, poniendo especial atención a su paso por la SEHN y a sus acciones en favor de la naturaleza y de la arqueología.



Notas

Los estudios de Biología Marina en la Universidad de La Laguna, Tenerife: 1967-2023

Gonzalo Lozano y Soldevilla¹ & Enrique Lozano Bilbao²

¹ *Profesor Honorario de Zoología de la Universidad de La Laguna (ULL). Apartado de Correos 456 La Laguna, Tenerife. España. glozano@ull.edu.es*

² *Grupo de Investigación en Ecología Marina Aplicada y Pesquerías (EMAP), Instituto de Investigación de Estudios Ambientales y Recursos Naturales (i-UNAT), Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Campus de Tafira, Las Palmas de Gran Canaria, 35017 Las Palmas, España.*

En el desarrollo histórico de estos pioneros estudios universitarios españoles de Biología Marina podemos establecer cinco épocas (delimitadas por los años 1978, 1987, 1992 y 2014) que incluyeron los siguientes hitos comentados seguidamente:

Tras la creación en 1967 de la sección de Biológicas en la Facultad de Ciencias de la Universidad de La Laguna (ULL) se incluyeron las tres primeras asignaturas específicamente marinas para el 5º curso.

A partir de 1970 se impulsó la especialidad con la incorporación al profesorado del científico Fernando Lozano Cabo (1916-1980), procedente del Instituto Español de Oceanografía (IEO), quién publicó ese mismo año su obra de texto en tres volúmenes: *Oceanografía, Biología Marina y Pesca*. Los alumnos cursaban las asignaturas específicas de Biología Marina, Tecnología Marina y Cultivos, Oceanografía y Planctología.

Cuatro años después, en 1974, la ULL fue la primera universidad del país en lograr la concesión de la especialidad de Biología Marina para la licenciatura, que supuso una numerosa afluencia de estudiantes españoles y extranjeros.

Con el nuevo plan de estudios de 1980 dicha especialidad de Biología Marina ya contaba con siete asignaturas. Una selección de estudiantes pudieron asistir de observadores en salidas al mar del pequeño buque oceanográfico 'Agamenón' del Centro Oceanográfico del IEO.

Durante el año 1995, aunque se eliminó la especialidad biológico-marina, las asignaturas optativas específicas se elevaron a 11 (Acuicultura marina, Biología pesquera, Botánica marina, Fisiología de los animales marinos, Fisiología vegetal marina, Geología marina, Ictiología, Oceanografía

biológica, Oceanografía física y química, Planctología y Zoología marina). Desde el año siguiente, con la colaboración del Instituto Canario de Ciencias Marinas, más de 500 alumnos pudieron participar en las siete campañas “Bautismal” realizadas con el buque oceanográfico ‘Taliarte’.

En 2004 ya eran doce las asignaturas especializadas y se repartían en los cursos 3º-4º-5º: Principios de Oceanografía y Biología marina, Análisis de datos, Biología pesquera y acuicultura marina, Botánica marina, Evaluación del impacto ambiental, Fisiología de los animales marinos, Fisiología Vegetal marina, Geología marina, Oceanografía biológica, Oceanografía física y química, Planctología y Zoología marina.

Un decenio después, tras la pérdida de la acrisolada orientación de Biología Marina en la ULL se consiguió crear un Máster de Biología marina: Biodiversidad y Conservación (cuatrimestral durante 2012-2013), con 20 asignaturas.

REFERENCIAS

LOZANO, G., LOZANO SOLDEVILLA, F., LOZANO BILBAO, E. 2017. 1967-2017: Cincuenta aniversario de la creación de los estudios de Biología en la Universidad de La Laguna. *Vieraea*, 45: 423–440.

LOZANO, I.J., LO LOZANO ZANO, G., LOZANO, F. 2008. Los estudios de Biología Marina en la Facultad de Biología de la Universidad de La Laguna (1978-2006). *Estudios Canarios. Anuario del Instituto de Estudios Canarios*. L-LI (2006-2007): 157–179.



Notas

Construcción de nuevas identidades: el Museo Nacional de Ciencias Naturales y el Museo Geominero a finales del siglo XX*

Carolina Martín Albaladejo¹, Soraya Peña de Camus¹ & Isabel Rábano²

¹ Museo Nacional de Ciencias Naturales, José Gutiérrez Abascal, 2, 28006 Madrid.
carolina.martin@mncn.csic.es; soraya@mncn.csic.es

² CN Instituto Geológico y Minero de España, CSIC, Ríos Rosas, 23, 28003 Madrid. *i.rabano@igme.es*

En la segunda mitad del siglo XX los museos se transformaron. El foco de interés cambió, y de estar en los objetos pasó a los visitantes, y de dirigirse a un público especializado a hacerlo a toda la sociedad. Se añade información a las piezas, incluyendo textos en etiquetas y paneles, y más tarde audiovisuales, con el objeto de favorecer una participación activa del visitante. En los museos de historia natural tuvo gran influencia la museografía de los recién creados *Science Centers* que carecían de colecciones, y utilizaban las nuevas tecnologías para acercar al visitante al mundo de la ciencia y promover su participación.

En el Museo Nacional de Ciencias Naturales se inició, a finales de los 80, una remodelación arquitectónica acompañada de una transformación museográfica y organizativa. Se realizaron nuevas exposiciones permanentes que trataban de explicar los procesos de la naturaleza en lugar de abordar el enfoque taxonómico y descriptivo anterior. Se inició un dinámico programa de exposiciones temporales, algunas de gran impacto mediático y de público como “Dinosaurios”, con grandes reproducciones a escala, modelos animados, equipos interactivos y el lema, “Prohibido no tocar”. En 1992, con muestras temporales de producción propia, se comenzó un programa de exposiciones itinerantes. Al mismo tiempo se produjo una reorganización interna del Museo. Se crea una nueva Vicedirección, la de Exposiciones y Programas Públicos; se separan las colecciones de los departamentos de investigación y se pone en marcha la Vicedirección de Colecciones. Quedó así fijado el nuevo organigrama con tres vicedirecciones responsables de cada uno de los objetivos que según ICOM deben caracterizar a un museo: investigación, conservación y divulgación.

Por su parte, el Museo del Instituto Geológico y Minero de España se instaló en la gran sala que ocupa desde 1926, con colecciones geológicas formadas desde la fundación de la institución, en 1849, para los trabajos del levantamiento del mapa geológico nacional. Así, en un principio fue considerado más como un repositorio que como un espacio abierto al público para la difusión de la ciencia. A finales de los años 1980 se restauró la sala. En 1989 tomó el nombre de Museo Geominero, se inició el inventario moderno de sus colecciones y se organizó, por vez primera, un programa de visitas de centros educativos. Con la llegada a su dirección en 1993 de una de las autoras de estas líneas (I. R.), se recuperó su actividad investigadora y se inició una nueva etapa de apertura a la sociedad. Un nuevo equipo humano permitió el diseño de nuevos proyectos de conservación, difusión y didáctica. El Museo Geominero se ha configurado como un elemento indispensable para la difusión y divulgación de las Ciencias de la Tierra a nivel nacional.

En nuestro trabajo proponemos un estudio comparado de ambas instituciones, contrastando los importantes cambios que en ambas se hicieron en las últimas décadas del pasado siglo XX.

Proyecto PID2021-123323NB-I00/AEI/10.13039/501100011033/FEDER, UE.



Notas

El Centro de Interpretación de Paludismo de Losar de la Vera (Cáceres)

Esperanza Martín García¹ & Fernández Astasio Balbina²

*Centro de Interpretación de Paludismo, Diseminado El Robledo s/n.
Losar de la Vera, 10460, Cáceres, España.
info@paludismolosar.com*
*Universidad Rey Juan Carlos, Avda. del Alcalde de Móstoles,
Móstoles, 28933, Madrid, España.
balbina.fernandez@urjc.es*

El paludismo o malaria es una enfermedad que originó importantes cifras de mortalidad y morbilidad en España. La lucha organizada comenzó en Cáceres, la provincia más palúdica, con la creación de dispensarios antipalúdicos y fue extendiéndose por el territorio español.

En uno de estos dispensarios, el Robledo, en el término municipal de Losar de la Vera, se ubica el Centro de Interpretación de Paludismo que abrió sus puertas en enero de 2019 a fin de dar a conocer las investigaciones en la lucha contra la malaria realizadas en España a lo largo del siglo XX.

La motivación principal de la puesta en marcha del proyecto ha sido concienciar al público de la incidencia y repercusión del paludismo en la Comarca de la Vera y ampliarla al territorio español.

Una de sus salas simula el antiguo dispensario en el que se exploraba a los pacientes aquejados de paludismo, otra de ellas recuerda a una de las víctimas más ilustres de esta enfermedad, el emperador Carlos V que contrajo paludismo en su retiro en el Monasterio de Yuste. Una tercera nos aproxima a los trabajos contra la malaria realizados en la actualidad en África por investigadores españoles. Se recrea también una charca con gambusias, pequeños peces devoradores de larvas de mosquitos que se utilizaron en la lucha antipalúdica y que fueron aclimatados en el Instituto Español de Oceanografía.

El Centro ha sido visitado por profesores y alumnos de colegios, institutos y universidades, así como asociaciones culturales o profesionales, convirtiéndolo en un referente nacional en el estudio histórico de la enfermedad.

El recorrido por la exposición promueve la interacción del visitante por medio de actividades para conocer las diferentes especies de parásitos

de causantes del paludismo, la anatomía del mosquito transmisor, la “pesca” de gambusias, un taller olfativo que distingue las esencias utilizadas en la lucha antipalúdica o las rutas que seguían los afectados para recibir asistencia médica.

Desde el Centro de Interpretación de Paludismo se han llevado a cabo colaboraciones y proyectos con universidades y organismos: Proyecto Erasmus+Red de Rutas del Emperador Carlos V, Proyecto de colaboración UGR- Proyecto MOOC, Proyecto Transita+CEIP FRANCISCO PARRAS de Losar de la Vera, además de jornadas y encuentros científicos.

Hemos contado con la participación del Dr. Pedro Berzosa, Jefe del Laboratorio de Malaria del Instituto de Salud Carlos III, Dr. Jorge Alvar, Jefe del Programa de Control de Leishmaniasis de la OMS, Dr. Quique Bassat, Director del Programa de Malaria del ISGlobal, Dr. Francisco Saúte, Director del Centro de Investigación en Salud de Manhíça (Mozambique) y Dr. Pedro Alonso que dirigió el Programa Mundial de Malaria de la OMS, entre otras personas.

Los objetivos del Centro de Interpretación de Paludismo en Losar de la Vera son recuperar y poner en valor el patrimonio cultural y transmitir los conocimientos en la lucha contra una enfermedad, el paludismo, que a día de hoy sigue siendo un grave problema en muchos países.



Notas

Domingo de Orueta y Duarte (1862–1926) y la microscopía

Fernando Orellana

Academia Malagueña de Ciencias.
Calle Moratín, 4. 29015 Málaga.
forellana@amciencias.com

Nacido en Málaga el 24 de enero de 1862, era hijo del fundador de la Sociedad Malagueña de Ciencias, Domingo de Orueta y Aguirre, y socio de honor de la misma desde 1916. Inspector general del cuerpo de ingenieros de Minas. Fue director del Instituto Geológico de España y presidió la Real Sociedad Española de Historia Natural y la Sociedad Española de Física y Química. Socio extranjero de la *Royal Microscopical Society* de Londres (en esta presentó su nuevo aparato para microfotografía), de la *United States Optical Society* de Washington y de la *American Microscopical Society* de Illinois. Doctor *honoris causa* por la Universidad de Jena. Colaborador de la casa Carl Zeiss, de Jena, y de las W. Watson & Sons, y R. & J. Beck, de Londres. Autor de copiosa producción científica, principalmente sobre geología, microscopía y sistemas ópticos.

El 18 de marzo de 1923 pronunciaba su discurso de ingreso como académico numerario de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales titulado *Resumen de la historia del microscopio y su aplicación a las ciencias naturales*. Abordó la evolución de la microscopía desde sus comienzos hasta entonces. Enumera las primeras referencias que se conocen de las lentes hasta el año 1880, en el que son aceptadas por el mundo científico las teorías de Abbe, las cuales cambiaron radicalmente el concepto de construcción de los elementos ópticos del microscopio. Domingo cita el objeto que es considerado como la primera lente de la historia, encontrado en el palacio asirio de Nínive, y que data del año 700 antes de J.C.. Pasa después revista a la invención del antejo, cuya paternidad se disputan varios ópticos holandeses y Galileo, relata la invención del microscopio por los hermanos Jansen, y describe el microscopio desarrollado por Galileo. Por último, se refiere a los microscopios “actuales”.

El mismo año 1923 ve la luz una de sus obras cumbres, fruto de sus investigaciones sobre los microscopios y la microfotografía: ***Microscopía. La teoría y manejo del microscopio***. Exhaustiva monografía publicada por la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas en dos

volúmenes, con más de 1.200 páginas, fue considerada en su tiempo como el mejor trabajo publicado en todo el mundo sobre la materia. El prólogo corrió a cargo del Premio Nobel Santiago Ramón y Cajal, amigo del autor. En esa obra se desarrollan nociones de óptica, las características de las lentes, las teorías del microscopio. También se describen la composición óptica y mecánica de este instrumento y la enseñanza de su manejo práctico.

Además, en el campo de la óptica industrial Domingo Orueta igualmente realizó importantes aportaciones, inventando o mejorando nuevos sistemas ópticos para las investigaciones *mineralógicas* y *petrográficas*. Para sus trabajos micrográficos diseñó un microscopio especial, que fue construido por Leonardo Torres Quevedo. Asimismo diseñó un microscopio petrográfico universal, cuyo objeto era reunir en un solo aparato los medios para estudiar rocas, examinando sus componentes por medio de una platina.



Notas

El marino naturalista español Adolfo Navarrete (1861-1925) y sus avanzados libros de texto sobre oceanografía y biología pesquera (1893-1898)

Juan Pérez-Rubín Feigl

*Instituto Español de Oceanografía (IEO, CSIC).
Centro Oceanográfico de Málaga, Fuengirola, España.
jprubin@ieo.csic.es*

En la España del siglo XIX se fue incrementando el interés por la biología marina, y los ministros de Fomento, Ultramar y Marina enviaron a más de una docena de naturalistas y militares a la internacionalizada Estación Zoológica de Nápoles, fundada en 1872, que era el más prestigioso laboratorio oceanográfico mediterráneo. Durante los años 1888-1893 cinco oficiales fueron comisionados sucesivamente para su formación científica y se convirtieron en naturalistas. Remitieron ejemplares de fauna y flora marinas para enriquecer la colección biológica del Museo de Pesca del ministerio de Marina.

El joven teniente de navío Adolfo Navarrete fue uno de los elegidos, su formación duró cerca de dos años y a su vuelta publicó dos manuales complementarios “para uso de los oficiales de Marina”, sobre oceanografía en 1896 (*Zootalasografía, con descripción de los medios que se emplean para el estudio del mar y la captura y conservación científica de las especies*) y biología aplicada a la pesca en 1898 (*Ictiología marina, concretada a las especies alimenticias conocidas de las costas de España e islas Baleares, con descripción de los artes más empleados para su pesca comercial y extracto de su legislación*). En el primer libro aportó información muy novedosa, como un mapa en color sobre la distribución geográfica mundial de los animales (zoogeografía) que incluía las ocho provincias marinas propuestas en 1891 por Karl Möbius (1825-1908). Podemos considerar ambas obras como los primeros tratados españoles sobre ambas materias, con un total de casi 600 páginas y gran número de ilustraciones debidas a Comingio Mercuriano (1845-1915), el dibujante profesional de la Estación napolitana. En ambos manuales se preocupó el autor en:

“Reunir todo el conjunto posible de conocimientos científico-prácticos necesarios al oficial de Marina, ya para prestar valiosos recursos a la zoología, haciendo recolecciones científicas en sus viajes, ya para prestarlos

a la industria en lo que se refiere a las pesquerías”.

En su proyecto de investigación científica marina de 1899, Navarrete confiaba en que se conseguiría:

“en plazo no lejano el conocimiento oceanográfico físico-químico y biológico de nuestros mares litorales y de sus fondos, el que una vez conseguido permitiría realizar fácilmente la acertada explotación de sus productos comerciales, muy necesaria para la prosperidad de la vida marítima de la nación”.

Escribió varios artículos divulgativos con gran rigor científico, como los titulados *Las exploraciones del mar y los estudios zoológicos de los oficiales de Marina* (1894) y *Emigraciones de la sardina* (1903). Fue uno de los impulsores de la ley general de pesca marítima (1905) y de los autores más prolíficos del *Anuario Estadístico de la Pesca Marítima en España* (1906-1914). Participó como experto en diferentes congresos internacionales sobre pesquerías, piscicultura y oceanografía: en París, San Petersburgo, Lisboa, Viena, Milán, Burdeos y Mónaco. Fue uno de los padres fundadores de la *Comisión Internacional para la Exploración Científica del Mediterráneo* (CIESM), liderada por el príncipe Alberto I de Mónaco. Durante sus últimos veinticinco años de vida Navarrete se centró principalmente en la promoción integradora de las actividades científicas, industriales y comerciales del ámbito marítimo nacional, desde su puesto de secretario general de la Liga Marítima Española, de la que fue uno de sus fundadores en 1900.



Notas

El príncipe Alberto I de Mónaco (1848-1922) y sus campañas oceanográficas en aguas españolas (1885/1921)

Juan Pérez-Rubín Feigl & Elena Pérez-Rubín Jiménez

*Instituto Español de Oceanografía (IEO, CSIC).
Centro Oceanográfico de Málaga, Fuengirola, España.
jprubin@ieo.csic.es*

Este pionero de la oceanografía europea tuvo una relación continuada con España, desde el comienzo de su carrera naval en la Marina de Guerra isabelina en 1866 hasta su fallecimiento, y fue un personaje popular en las páginas de la prensa periódica nacional de la época. Mantuvo fluidas relaciones científicas con diferentes investigadores nacionales e instituciones, particularmente con Odón de Buen (1863-1945) y el Instituto Español de Oceanografía (IEO). Fue académico corresponsal de la Real Academia de Ciencias, alto protector de la Sociedad Oceanográfica de Guipúzcoa y socio protector de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Esta publicó en 1891 un artículo ilustrado divulgando sus novedosos aparatos de prospección pesquera y oceanográfica empleados en las exploraciones de las aguas profundas. En su libro autobiográfico de 1901 (*La carrera de un navegante*) Alberto I recordaba la importancia de su formación (científico-técnica) como marino en la Armada española y la gran influencia que ejerció en su interés futuro por la oceanografía. Dos años después embarcó el joven rey Alfonso XIII en su '*Princesse Alice II*' y uno de los tiburones capturados se donó al Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid. Cuando en 1910 se inaugura el Museo Oceanográfico de Mónaco, el gobierno español envía tres representantes: Odón de Buen (senador y director del Laboratorio de biología marina de Mallorca), el malacólogo Joaquín González Hidalgo (1839-1923) y el marino naturalista Adolfo Navarrete (1861-1925). Durante los años siguientes, en Madrid fueron decisivas sus conferencias oceanográficas principescas (1912), y las fundaciones del IEO (1914) y de la Comisión Internacional para la Exploración Científica del Mar Mediterráneo (1919), esta con el acto inaugural en el Senado y las reuniones científicas en la sede del IEO con la presidencia de Alberto I.

Durante más de 30 años las múltiples campañas oceanográficas del príncipe de Mónaco totalizaron 3.700 estaciones de muestreo, recogiendo

muestras y datos para el estudio de los seres vivos, las aguas y los fondos. Se desarrollaron durante los años 1885-1915 (a bordo de sus sucesivos cuatro buques de investigación) y 1920-1921 en el ex-yate real español *Giralda*. La mayor parte de sus publicaciones científicas marítimas se conservan en las bibliotecas del IEO de los centros oceanográficos de Madrid, Baleares y Santander. Su inmenso legado científico se fue publicando durante más de 60 años en los 110 tomos de la serie *Résultats des campagnes scientifiques accomplies sur son yacht par Albert I^{er}, Prince Souverain de Monaco* (1889-1950).

Las áreas marinas españolas más frecuentadas en sus expediciones oceanográficas fueron el golfo de Vizcaya, Galicia, el estrecho de Gibraltar y sus adyacentes aguas atlánticas y mediterráneas. También se documentó sobre las pesquerías del norte peninsular y la industria sardinera en Galicia, conservándose en los archivos de Mónaco colecciones de fotografías suyas y de su colaborador científico Jules Richard (1863-1945) sobre pescadores y embarcaciones artesanales e industriales de los puertos de Vigo, Coruña y Santander.



Notas

Las primeras catalogaciones españolas de las algas marinas nacionales (1885-1913) y las aportaciones de Odón de Buen (1863-1945)

Juan Pérez-Rubín Feigl

*Instituto Español de Oceanografía,
Centro Oceanográfico de Málaga, Fuengirola, España.
jprubin@ieo.csic.es*

Durante las dos últimas décadas del siglo XIX se produjo el renacimiento en España del estudio de las algas marinas con tres botánicos especializados que sentaron las bases entre los años 1886-1889. Nos referimos a los catálogos publicados por Romualdo González Frago (1862-1928) sobre especies atlánticas andaluzas, Juan Joaquín Rodríguez Femenías (1839-1905) para las mediterráneas y el de Blas Lázaro Ibiza (1858-1921) centrado en las variedades de las costas gallegas y del Cantábrico. El conjunto de especies nacionales catalogadas en esos trabajos ascendía a 580, cifra muy relevante si tenemos en cuenta que en inventarios contemporáneos de algas publicados en Francia se citaban solo unos 175 taxones. Únicamente González Frago publicó un folleto divulgativo (*La vida en las aguas. Las algas*, 1886), muy pobremente ilustrado, donde expone aspectos taxonómicos y biológicos, junto su utilidad para la alimentación humana y la industria.

Otro naturalista contemporáneo, Odón de Buen, futuro fundador del Instituto Español de Oceanografía en 1914, mantuvo un interés constante por las macroalgas a lo largo de su extensa vida de investigador, catedrático y divulgador de la biología marina en la España de entre siglos. Su afición por estos vegetales marinos comienza en 1885, cuando herboriza en el mar Cantábrico (Laredo, Santander) y envía ejemplares al especialista Lázaro Ibiza para su identificación taxonómica. Años después cubrió la falta de una atractiva monografía popular integradora sobre las algas con su recopilación bibliográfica para su manual *Botánica con inclusión de la Geografía Botánica* (1891 y 1892), con vistosas láminas en color, obra que resultó muy útil para popularizar en nuestro país el estudio científico de las plantas marinas. En su posterior tratado de *Historia Natural* (1896) la sección dedicada a las algas alcanza cerca de 30 páginas y también incluyó nuevas láminas sobre ellas, en este caso grabados en blanco y negro.

A comienzos del siglo XX colaboró con la *Enciclopedia Ilustrada Seguí* (1907) documentando el capítulo correspondiente, ilustrado con especialmente atractivas cromolitografías integradoras y la relativa a especies del Mediterráneo con los dibujos de 18 ejemplares conservados en su herbario personal. Años antes había estudiado especímenes obtenidos durante las campañas oceanográficas francesas a bordo del buque *Roland* (1903-1904) por Cataluña y posteriormente, en sus dos artículos resultantes, publicará sus relaciones algológicas que sumaban una treintena de taxones frecuentes en el archipiélago balear. Seguidamente, siendo director del Laboratorio Biológico Marino de Mallorca, lleva a cabo sus primeras cuatro prospecciones oceanográficas por el área (1907/1913), reuniendo en ellas un centenar de ejemplares de esas criptógamas marinas baleáricas. Recolectó personalmente muchas algas y duplicados de ejemplares se enviaron a un especialista de la universidad de Barcelona. En el mar de Alborán sus exploraciones comenzaron en las aguas de Melilla (1908), y en su posterior estudio recopilatorio (*Note sur les fonds et sur la pêche dans la côte méditerranéenne du Riff*) menciona las grandes algas de la especie *Laminaria bulbosa* [*Saccorhiza polyschides*] y aglomeraciones de las calcáreas *Lithotamnion* en el cascajo orgánico.



Notas

El mar en la prensa. Las primeras expediciones oceanográficas y su difusión en España (1872 – 1890)

Esteban del Pozo Márquez

*Departamento de Biología Celular. Facultad de Ciencias Biológicas.
Universidad Complutense de Madrid (España)
edelpozo@ucm.es*

El interés por los océanos ha acompañado a la humanidad a lo largo de toda su historia. Desde la navegación hasta la explotación de sus recursos, han sido muchas las actividades humanas que han hecho del mar su objeto central y numerosas las personas y colectivos que han considerado esencial el conocimiento de los mares y océanos. No es hasta mediados del siglo XIX cuando la oceanografía empieza a dar sus primeros pasos como disciplina con la publicación de la obra *The Physical Geography of the Sea* por parte del marino militar M. F. Maury y traducida al español en 1860.

En el desarrollo internacional de la oceanografía se encuentran algunas de las primeras expediciones de exploración de los mares que, con distintos objetivos y trascendencia, dieron lugar a un creciente interés por el estudio científico de los océanos. Una de las primeras y más emblemáticas fue el viaje de circunnavegación del *HMS Challenger* (1872 – 1876) realizado bajo la dirección científica de la *Royal Society*. Tras la conclusión de su periplo fueron varias las naciones que, en los años posteriores, intentaron formar parte de esa nueva y fructífera corriente de investigación y que decidieron destinar sus recursos militares y civiles a la exploración de los océanos, dando pie al desarrollo posterior de la disciplina oceanográfica.

En una época donde la prensa tuvo un papel fundamental en la transmisión de la información a la sociedad, todos esos viajes de exploración de los mares y las investigaciones que se estaban realizando en el panorama internacional dieron lugar a la circulación de noticias entre las principales publicaciones – científicas o no – de la época. España, con su innegable relevancia marítima y con el recuerdo de su hegemonía en los siglos pasados, experimentó también parte de este tráfico de textos e imágenes y fueron varias las informaciones que llegaron a ser divulgadas en la prensa nacional y en algunas otras publicaciones de interés para el conjunto de la sociedad y para algunos colectivos científicos y profesionales. Estos grupos, tales como naturalistas, geógrafos y miembros de la Armada, participaron

ocasionalmente en esta difusión de noticias, se interesaron por los resultados de las expediciones y eventualmente emitieron algún juicio al respecto. Es por tanto que la difusión en España de todas estas informaciones constituyó el paso previo a la posterior repercusión y trascendencia científica de las primeras expediciones de exploración moderna de los océanos y, además, marcaron el camino de la historia de la oceanografía en España.



Notas

A series of ten horizontal dashed lines, intended for taking notes.



***Otros trabajos
relacionados con las
Ciencias Naturales***

La transformación digital de los museos de Historia Natural: un enfoque metodológico

**Cristabel Evelia Alvarado Pérez^{1,2}, Eulàlia Garcia Franquesa¹
& Joan Antoni Pastor Collado²**

¹ Museu de Ciències Naturals de Barcelona, Castell dels Tres Dragons, Departamento de Colecciones, Barcelona, España.
calvarado@bcn.cat / legarciafr@bcn.cat

² Universitat Politècnica de Catalunya, Facultad de Informática de Barcelona, Departamento de Ingeniería de Servicios y Sistemas de Información (ESSI), Barcelona, España.
cristabel.alvarado@upc.edu, pastor@essi.upc.edu

La transformación digital puede definirse como un proceso evolutivo dentro de las organizaciones que utiliza las competencias y tecnologías digitales para habilitar modelos de negocio, procesos operativos y experiencias del público con el fin de crear valor. En los museos de historia natural, la transformación digital ha influido en la forma en que se lleva a cabo la investigación, en el modo en que se accede a las colecciones, a su información relacionada, su utilización, requerimientos y el lugar que ocupan en la sociedad. Las nuevas tendencias en investigación, junto con las nuevas tecnologías y los retos sociales del siglo XXI, también han cambiado la forma en que los gestores y conservadores de colecciones gestionan sus fondos patrimoniales. La transformación digital de las colecciones está provocando cambios estructurales en sus funciones, tareas y responsabilidades, e implicará un compromiso mucho mayor con el público y las audiencias.

En este contexto de cambio, un reto clave para los museos de historia natural es abrir sus colecciones y conocimientos a nuevos públicos para ser más relevantes. La creciente demanda de datos de colecciones en formato digital, accesibles a través de Internet, ha creado nuevas colecciones virtuales que, al igual que las colecciones físicas, requieren una cuidadosa conservación y gestión para garantizar su vigencia y valor a largo plazo. Sin embargo, planificar proyectos de digitalización para garantizar un acceso óptimo a los datos exige tomar decisiones complejas sobre metodologías, normas, buenas prácticas, interoperabilidad, recursos, equipos de digitalización, nuevas tecnologías y cuestiones jurídicas. Hacer que los

procesos sean más eficientes y eficaces, y reducir así los costes, ha sido siempre una fuerza motriz y desempeña un papel cada vez más importante en el proceso de toma de decisiones. Por lo tanto, la transformación digital de las colecciones debe abordarse de forma estratégica, ya que plantea complejos retos de mejora e innovación en las personas, los procesos, los sistemas y las tecnologías. Por ello, es beneficioso abordar esta transformación desde una perspectiva estratégica, evitando acciones aisladas y maximizando el apoyo de la institución con proyectos digitales bien fundamentados.

Los gestores y conservadores de colecciones se enfrentan al reto de desarrollar un enfoque estratégico que les permita adaptarse y realizar ajustes en sus rutinas diarias, para garantizar que la colección está preparada y responde a estas nuevas necesidades, pero también para salvaguardarla en tiempos rápidamente cambiantes, encontrando un equilibrio adecuado entre la conservación sostenible y el mantenimiento de la relevancia. Para explorar este enfoque estratégico, el Museu de Ciències Naturals de Barcelona (MCNB) y la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) colaboran en un proyecto de investigación aplicada, aprobado y cofinanciado por el Programa de Doctorado Industrial de la Generalitat de Catalunya, que dará como resultado una metodología para la planificación estratégica de iniciativas de transformación digital en museos de historia natural, así como el primer plan de transformación digital de las colecciones del MCNB.



Notas

Presentación del nuevo Centro Balear de Biodiversidad de la Universitat de les Illes Balears

**Anna Díaz-Lorca¹, Enrique Arboleda¹, Tommaso Cancellario¹,
Yves Cuenot¹, Laura Triginer Llabres¹, María Capa¹**

*¹ Centre Balear de Biodiversitat, Departament de Biologia,
Universitat de les Illes Balears (UIB), Palma, Illes Balears, España.
a.diaz@uib.cat*

Las Islas Baleares, situadas en el mar Mediterráneo, albergan una gran riqueza de ecosistemas y especies, lo que las convierte en un lugar de gran importancia en términos de biodiversidad. La región cuenta con varias entidades de investigación que desempeñan un papel fundamental en su desarrollo científico y tecnológico. Las disciplinas de interés de estas entidades incluyen ecología marina y terrestre, biotecnología, espeleología, arqueología y astronomía. Su importancia radica en el impulso que brindan al avance del conocimiento y su contribución al desarrollo sostenible en las Islas Baleares.

El recientemente formado Centro Balear de Biodiversidad (CBB), con sede en Mallorca y perteneciente a la Universitat de les Illes Balears, es una destacada iniciativa científico-técnica cuyo objetivo principal es atesorar, facilitar y generar conocimiento acerca de la amplia diversidad biológica y el excepcional entorno natural del archipiélago Balear. Forma parte de los Planes Complementarios en el área de Biodiversidad, los cuales cuentan con financiación del programa NextGenerationEU y son impulsados por el Ministerio de Ciencia e Innovación, en colaboración con el Govern de les Illes Balears.

Nuestro equipo de trabajo está compuesto por investigadores y técnicos altamente especializados, con capacidad y disposición de brindar apoyo y servicios tanto a grupos de investigación y centros de I+D+i como a entidades gubernamentales y del sector privado. El CBB cuenta con un potente servidor y clúster de computación, espacio de laboratorios y equipamiento de vanguardia para llevar a cabo estudios morfológicos y genómicos, así como realizar análisis estadísticos y bioinformáticos de gran alcance.

El CBB pretende convertirse en un referente en el estudio y conservación de la biodiversidad terrestre y marina de las Islas Baleares. Con el compromiso de facilitar colaboraciones estratégicas y de ofrecer asesoramiento teórico/práctico y formación de estudiantes e investigadores en temáticas relacionadas con la biodiversidad. Además, se esforzará por generar y poner a disposición de la comunidad científica el acceso a colecciones de historia natural y datos de biodiversidad de referencia para las Islas Baleares.

También busca fortalecer colaboraciones con otras colecciones ya existentes en el archipiélago, así como promover sinergias con otros centros, institutos y grupos de investigación tanto a nivel regional y nacional como internacional, estrechando igualmente el contacto con investigadores y entidades vinculadas con la Real Sociedad Española de Historia Natural.



Notas

El papel de la inteligencia artificial en la mejora de las inteligencias múltiples en la educación superior

**Aránzazu Gómez Garay¹, José María Hernández de Miguel²,
Beatriz Pintos López³, Elena Pérez-Urria Carril⁴**

*¹ Departamento de Genética, Fisiología y Microbiología.
Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Complutense de Madrid.
magom02@ucm.es*

*² Delegación del Decano para la Transformación Digital y las Tecnologías
Emergentes.
Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Complutense de Madrid.
jmh@ucm.es*

*³ Departamento de Genética, Fisiología y Microbiología.
Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Complutense de Madrid.
bpintos@ucm.es*

*⁴ Departamento de Genética, Fisiología y Microbiología.
Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Complutense de Madrid.
elenapuc@ucm.es*

De entre las muchas definiciones de inteligencia artificial que podemos encontrar Rich & Knight (1991) de forma ilustrativa señalaba que se trata de *“el estudio de cómo lograr que los computadores realicen tareas que, por el momento, los humanos hacen mejor”*.

El desarrollo de la inteligencia artificial no es reciente, a lo largo de la historia de la ciencia y la tecnología aparecieron juegos, artificios o autómatas que con poca o ninguna programación imitaban las tareas humanas.

En el siglo XX se produjo un salto cualitativo con el célebre test de Turing (1912-1954). Se planteaba que un ordenador imitase a un interrogador. ¿Cuál era el significado, entonces, del concepto “pensar”? ¿podían “pensar” las máquinas? El desarrollo de los computadores electrónicos o digitales a partir de esos años fue espectacular.

La presente comunicación explora el papel de la inteligencia artificial (IA) en la mejora de las inteligencias múltiples de los estudiantes en la educación superior, analizando los beneficios y desafíos asociados con su implementación. Se han investigado las implicaciones de las herramientas y plataformas educativas impulsadas por la IA en las metodologías

de enseñanza, la participación de los estudiantes y los resultados de aprendizaje. Se han examinado las aplicaciones potenciales de la IA en varias dimensiones y analizado los beneficios y desafíos asociados a su implementación.

Mediante IA podían crearse experiencias de aprendizaje personalizadas ajustadas a la fortaleza y estilo individual de los estudiantes promoviendo un desarrollo holístico. La IA podía ofrecer retroalimentación inmediata y análisis de datos mejorando el rendimiento académico.

Se concluye que a pesar de todo este potencial la implementación de la IA en la educación superior también presenta desafíos como la privacidad de los datos, el sesgo algorítmico y la automatización de las tareas de enseñanza. Esto hace que, entre otros motivos, la IA no pueda reemplazar completamente la interacción humana y la enseñanza personalizada aunque constituya una herramienta tan interesante como revolucionaria en todo el proceso educativo.



Notas

Percepción del riesgo de invasión de dos gramíneas naturalizadas en Tenerife (islas Canarias)

Cristina González-Montelongo^{1,2}, Miguel Pestano¹, Raquel de la Cruz Modino³, Agustín Naranjo Cigala⁴ & José Ramón Arévalo¹

¹Departamento de Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal.
Universidad de La Laguna. Tenerife. Islas Canarias.
cgonzalm@ull.es; miguelpestanoglez@gmail.com; jarevalo@ull.es

²Herbario TFC. Servicio General de Apoyo a la Investigación.
Universidad de La Laguna. Tenerife. Islas Canarias.
cgonzalm@ull.es

³Departamento de Sociología y Antropología.
Universidad de La Laguna. Tenerife. Islas Canarias.
rmodino@ull.edu.es

⁴Departamento de Geografía. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
Gran Canaria. Islas Canarias.
agustin.naranjo@ulpgc.es

Las gramíneas son una de las familias de especies vegetales más numerosas con más de 790 géneros y más de 12100 especies, ampliamente distribuidas. Muchas de ellas son consideradas invasoras y llegan a colonizar el medio con gran eficacia, dado que perviven en suelos pobres y con pocos requerimientos hídricos.

Desde los años setenta se conoce la presencia en la isla de Tenerife de dos ejemplares: *Setaria parviflora* (Poir) Kerguelén y *Melinis repens* (Willd.) Zizka subsp.

Sin embargo, en la última década la expansión de *Melinis repens* subsp. *repens* en el norte de la isla ha sido elevada llevando a ponerlo de manifiesto por parte de especialistas y personas sensibilizadas con el medio natural.

En esta comunicación se da a conocer la percepción real de la expansión de las dos especies invasoras.

Se han realizado una serie de entrevistas en las que se ha solicitado datos personales y profesionales. Se preguntó inicialmente si conocían las especies (mostrándoles en cada caso un pliego de la planta prensada sin datos asociados referentes a identificación, lugar o fecha de recolección),

su nombre (científico y vernáculo) preguntándoles además desde cuándo recordaban haber visto esa especie en la isla y el lugar donde la observaron por primera vez.

Se les ofreció un mapa de la isla de Tenerife a fin de que pintasen las áreas donde recordaban haber observado la planta.

El trabajo continuó con una serie de dieciocho preguntas emparejadas, de forma que para cada ítem sobre el que se le preguntaba (si se trata de una especie invasora en Tenerife, si la planta estaba causando problemas al medioambiente, si el impacto al paisaje era de consideración, si se afectaba la salud humana, a la ganadería, a animales domésticos o si causaban afección o desperfectos a las instalaciones), entre otras.

La primera de las preguntas hacía relación al estado actual y la segunda a la posibilidad en el futuro de que lo anterior sucediese siendo las posibles respuestas afirmativa o negativa, no sabe, o no tiene conocimientos suficientes para responder. Finalmente se preguntaba si creían que merecía la pena el estudio de la ecología de las especies y su posible carácter invasor, si debían ser objeto de mayor estudio.



Notas

Las energías renovables marinas en la cuenca mediterránea: ¿se protege a su medio ambiente marino a la luz del Convenio de Barcelona?

Rabía M'Rabet Tamsamani, Carlos Soria Rodriguez & Lorena Caller Tramullas.

*Área de Derecho Internacional y Relaciones internacionales,
Universidad de Jaén rmrabet@ujaen.es*

Las energías renovables representan unas fuentes naturales cuyo aprovechamiento es altamente recomendable, pues pueden garantizar la seguridad energética, no contaminan, contribuyen a la reducción de los gases que causan el efecto invernadero y ayudan a combatir el cambio climático. Sin embargo, no debemos olvidar el impacto potencialmente perjudicial para el medioambiente que estas energías “limpias” pueden tener y los motivos económicos que pueden estar detrás en algunos casos, con la influencia de empresas cuyo negocio está vinculado al desarrollo de estas nuevas tecnologías y ganar cuota de este mercado en auge.

En este trabajo nos interesamos en las energías renovables marinas (ERM) o “energía azul”, con su gran potencial en un planeta con el 70% ocupado por agua, proveniente mayoritariamente (97 %) de los mares y océanos, que son un gran contenedor de energía abundante, continua e inagotable. Aprovechar todo su potencial como fuente energética nos descubre un horizonte lleno de posibilidades para los cuatro tipos de estas energías renovables: la eólica marina, la geotérmica derivada de recursos geotérmicos submarinos, la bioenergía procedente de biomasa marina y la renovable oceánica. Esta última, corresponde a la energía procedente de las propiedades cinéticas, potenciales, químicas o térmicas del agua de mar, como las corrientes de marea, la amplitud de las mareas, las olas de la superficie del océano, las corrientes oceánicas, los gradientes térmicos y los de salinidad.

El objetivo principal de este trabajo es analizar el marco regulatorio aplicable a las energías renovables marinas para la protección medioambiental del Mediterráneo, es decir a través de instrumentos internacionales y más concretamente, mediante el Convenio de Barcelona y sus protocolos. También recordaremos como el despliegue de las ERM puede tener efectos

medioambientales negativos, asociados a su instalación, el mantenimiento, el funcionamiento, así como el desmantelamiento de las tecnologías de las mismas, que en determinados casos podrían afectar gravemente a la calidad natural del medio marino, que debería ser protegido convenientemente.



Notas

Ilustración científica y taxonomía. El tándem perfecto

Isabel Muñoz¹

¹Centro Oceanográfico de Cádiz, IEO-CSIC, Cádiz.
eli.munoz@ieo.csic.es

Existen infinidad de definiciones a cerca de qué es la ilustración científica, y de si es arte o ciencia. Yo diría que es el arte al servicio de la ciencia. Pero, ¿cómo la definimos? Yo me quedo con *El Arte de la Precisión* (Nature 575, 2019).

La ilustración científica es muy variada, y puede ir desde un simple esquema de líneas a un dibujo realista. Y todas son válidas mientras cumplan el objetivo buscado, que es representar objetivamente y con precisión algún hecho, destacando lo que queremos contar, y eliminando todo lo que no nos interesa.

Cuando te adentras en el mundo de la taxonomía de cualquier grupo taxonómico, te das cuenta de que necesitas herramientas, tienes que focalizar ideas, conceptos, estructuras morfológicas, y aislarlas del resto. Haremos un recorrido a través del aprendizaje forzoso y acelerado sobre ilustración de una aprendiz de taxonomía de cangrejos.

“Gastric area of carapace with at most 2 tubercles anterior to gastric spine and interantennular spine short, not visible between rostral spines in dorsal view”. Centrémonos, vamos por partes, ¿y si haces un esquema y vas identificando cada una de las estructuras que te dice? Quizás sea más fácil. Y empiezas a practicar el dibujo esquemático, comienzas con observar al ejemplar, buscar bibliografía y otras referencias que te puedan ayudar a conocerlo mejor, haced un primer boceto de un arquetipo (representación idónea del conjunto de ejemplares de esa especie), compruebas si realmente ese esquema cuenta lo que tú quieres transmitir, y si es así, haces el diseño final con cualquier técnica (digital, grafito, acuarela...).

Un esquema de las espinas del caparazón es muy útil, pero, si, además, ¿quiero mostrar su volumen, su rugosidad, áreas deprimidas, pelos? Pues comienzas a practicar luces y sombras, coges un ejemplar, una lámpara que incida a 45° desde la izquierda, y te pones a ello.

De la necesidad, pasas al disfrute. Del aprendizaje, pasas a imaginar en colores, a contemplar al ejemplar en vivo, y a querer contarlo. Le quitas mentalmente epibiontes, le añades patas que faltan, y creas otro arquetipo más bello. Y lo aprovechas para mostrar el dimorfismo sexual en una especie (*Carcinoplax longimanus*), para que se aprecie bien la extrañeza del diminuto *Merocryptus obsoletus*, la belleza de la *Calappa japonica*, cómo pierden sus “pinchos” los anomuros *Lithodes ferox*, o simplemente, a jugar a ser dibujante de las especies de tus playas (*Percnon gibbesi*).

Y de ahí pasas alejarte de la ilustración científica y a soñar en negro, con trazos, con especies que flotan mostrando sus transparencias; y pasas a pintarrapear la Serie Paralarvas, a reconocer medusas como la *Carybdea marsupialis* o la *Aurelia aurita*; a querer contar el ciclo del anfípodo *Phronima sedentaria* en su afán por ser madre dentro de un *Doliolum* sp, a crear nuevas especies de *Hapalochlaena* (pulpo de anillos azules), o a dibujar restos de conchas que encuentras en tus paseos por la playa de Sanlúcar.



Notas

Transversalidad de los jardines botánicos en la educación ambiental

Manuel Sánchez Robles, José Luis Molina Pardo, Francisco Javier Sánchez Camacho, Marina Del Álamo Montes, Azucena Laguía Allué, Esther Giménez Luque.

*Centro de Colecciones Científicas de la Universidad de Almería,
La Cañada de San Urbano, España.
cecoual@ual.es.*

Los jardines botánicos desempeñan un papel importante en la educación ambiental al ofrecer un enfoque transversal que abarca diferentes aspectos y disciplinas. Estos espacios naturales brindan oportunidades únicas para promover la conciencia y el conocimiento sobre el medio ambiente, así como para fomentar actitudes y acciones responsables hacia la conservación y la sostenibilidad. Los jardines botánicos son un reflejo de la diversidad biológica (vegetal) de diferentes regiones y ecosistemas. A través de sus colecciones de plantas, los visitantes tienen la oportunidad de explorar y comprender la importancia de la biodiversidad, la interdependencia entre las especies y los ecosistemas así como de la necesidad de conservar y proteger estos recursos naturales. Además, los jardines botánicos son entornos educativos que promueven la integración de diferentes disciplinas. La Botánica, la Ecología, la Biología, la Geografía y otras ciencias se entrelazan para brindar una visión holística de los sistemas naturales. Esto permite a los visitantes comprender las complejas interacciones entre los seres vivos y su entorno así como los impactos humanos en estos sistemas. Asimismo, los jardines botánicos tienen un enfoque práctico en la educación ambiental. A través de actividades como la siembra, el cuidado de plantas, la identificación de especies y la restauración de hábitats, los visitantes adquieren habilidades prácticas y se involucran directamente en la conservación del medio ambiente. Estas experiencias prácticas fomentan la conexión emocional con la naturaleza y promueven un sentido de responsabilidad y acción para protegerla.

La importancia educativa de los jardines botánicos es reconocida en la medida de que son espacios inclusivos que promueven la participación ciudadana. Al ser accesibles para personas de diferentes edades, habilidades y antecedentes culturales, se convierten en lugares de encuentro e intercambio de conocimientos. Los programas de educación ambiental en los jardines

botánicos pueden involucrar a la comunidad local, las escuelas, los grupos de voluntariado y otras organizaciones, fomentando así la colaboración y el compromiso con la conservación. En definitiva, los jardines botánicos inspiran y motivan la acción ambiental. A través de exhibiciones, exposiciones y eventos temáticos, transmiten mensajes claros sobre la importancia de la conservación y la sostenibilidad. Los visitantes son alentados a tomar medidas concretas, como reducir su huella ecológica, utilizar recursos de manera sostenible y participar en proyectos de restauración ambiental. De esta manera, los jardines botánicos se convierten en catalizadores para el cambio positivo en la sociedad.



Notas

Una visión renovada de un yacimiento ‘clásico’: la reconstrucción paleoambiental de Venta del Moro (Valencia)

Óscar Sanisidro¹, Javier Latorre Sánchez, Estel Turbau Martin & Anna García-Forner²

*¹Universidad de Alcalá, GloCEE -
Global Change Ecology and Evolution Research Group,
Department of Life Sciences; 28805, Alcalá de Henares, Madrid, Spain.
oscarsanisidro@gmail.com*

*²Museo de la Universitat de Valencia de Historia Natural.
Campus de Burjassot. C/ Dr. Moliner, 50. 46100. Burjassot (Valencia). Spain.
anna.garcia@uv.es.*

El yacimiento paleontológico de Venta del Moro está situado en los alrededores de la localidad homónima, emplazada en la comarca de Requena-Utiel (Provincia de Valencia). Se trata de un yacimiento clave para comprender los cambios faunísticos y biogeográficos que acontecieron alrededor de los 6,2 millones de años, enmarcándolo en el Messiniense, la última etapa del Mioceno. La abundancia, diversidad e importancia de los restos paleontológicos obtenidos de las diversas excavaciones le ha supuesto la obtención de Punto de Interés Singular Geocientífico.

Gran parte de los restos, se encuentran depositados en el Museo de Historia Natural de la Universitat de València (MUVHN). Uno de los objetivos fundamentales del MUVHN es la salvaguarda del patrimonio científico y cultural y, además, contribuir a su divulgación tanto a la comunidad universitaria como a la sociedad en general. Dada la relevancia del yacimiento, la exposición permanente del MUVHN dedica un espacio singular a este yacimiento. La actualización y renovación de esta vitrina aportará un mejor conocimiento del patrimonio paleontológico de nuestro territorio.

En la presente contribución se expone el proceso de puesta en valor de los restos fósiles de Venta del Moro a través de la reconstrucción paleoambiental del yacimiento. Dichas reconstrucciones han sido realizadas en formato digital por dos de nosotros (J.L.S. y E.T.M.) como parte del convenio de prácticas de empresa del Máster en Ilustración científica de Ciencias Naturales de la Universitat de Girona / Fundació UdG: Innovació i Formació con el MUVHN.

La ilustración científica es una poderosa herramienta para comunicar la ciencia. La transmisión visual de contenido paleontológico

en forma de reconstrucciones paleoambientales basadas en yacimientos fósiles sigue tan vigente como en sus inicios a finales del siglo XIX. Dichas reconstrucciones son el resultado final de un largo y laborioso proceso que incluye:

- (1) Establecer la orografía del yacimiento y el momento temporal preciso que se pretende representar a través de los estudios geológicos y tafonómicos del mismo.
- (2) Reconstruir la anatomía de cada una de las especies de vertebrados incluidas en la ilustración, mediante el proceso de 'disección a la inversa'.
- (3) Añadir la flora que crecía en las inmediaciones prestando atención a los estudios florales (que en este caso han proporcionado datos polínicos y macrorestos en forma de hojas fósiles).
- (4) Finalmente, combinar los pasos anteriores en un paleoambiente plausible apoyado por la evidencia científica. Esto incluye las relaciones ecológicas entre los organismos que lo componen, como relaciones de herbivorismo o depredación.

Condensar las extensas listas faunísticas y florales de yacimientos tan bien muestreados como el de Venta del Moro supone un reto en sí mismo y debido también a limitaciones de tiempo, hemos decidido dividir la lista faunística en dos grupos de tres especies cada uno. Por una parte, se ha realizado una reconstrucción de los ambientes más cerrados y boscosos, ligados a las masas de agua del yacimiento. En el segundo de los ambientes escogidos se representan las praderas y zonas más secas aledañas a las primeras. Ambos murales finales, formarán parte de la exposición permanente acompañando los restos en el Museo de la Universitat de Valencia de Historia Natural.



Notas

La protección medioambiental en zonas fuera de la jurisdicción nacional y la evaluación del impacto ambiental en el reciente acuerdo BBNJ

Carlos Soria Rodríguez, Rabía M'Rabet Tamsamani & Lorena Caller Tramullas

*Área de Derecho Internacional y Relaciones internacionales,
Universidad de Jaén
csoria@ujaen.es*

Las zonas fuera de la jurisdicción nacional (ZFJN), es decir, la Zona y alta mar, comprenden una extensa área de casi dos tercios del océano global. En estos espacios marinos se desarrollan funciones indispensables, como aportar gran parte del oxígeno necesario para la vida, intervenir positivamente en la regulación del clima global, dotar de recursos para la alimentación humana (pesca y acuicultura) y de servicios esenciales como el transporte marítimo y nuevas actividades destinadas a la seguridad energética.

Sin embargo, el incremento del uso intensivo de las ZFJN puede implicar nuevos riesgos y amenazas a la biodiversidad debido a importantes limitaciones regulatorias y de gobernanza en estos espacios marinos. Estas limitaciones incluyen la fragmentación legal e institucional o la falta de reglas globales para el uso de evaluación de impacto ambiental (EIA) en las ZFJN.

La aprobación en marzo de 2023 del acuerdo internacional relativo a la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica marina en ZFJN (BBNJ, por sus siglas en inglés), tras un largo periodo de negociaciones iniciado en 2018, marca un hito para fortalecer el marco regulatorio de protección medioambiental en estos espacios marinos. Este acuerdo se centra principalmente en la regulación de: (1) los recursos genéticos marinos, (2) los mecanismos de gestión basados en zonas geográficas, (3) la EIA y (4) la creación de capacidad de tecnología marina y su transferencia. Ese punto (3) es uno de los cuatro ejes de la regulación del referido acuerdo internacional, y se concreta en un tipo de evaluación ambiental que permite identificar y evaluar con anterioridad al desarrollo de nuevas actividades, los impactos que estas puedan tener en el medioambiente y tomar decisiones que impidan o minimicen los posibles impactos negativos.

Teniendo en cuenta la previsible importancia que el Acuerdo BBNJ va a tener en la gestión y protección del medioambiente en las ZFJN, este estudio tiene como cometido analizar la regulación de la EIA en dicho Acuerdo y su potencial contribución a la protección del medio marino y el desarrollo sostenible de actividades en ZFJN.



Notas

A series of ten horizontal dashed lines, intended for taking notes.

Contraste de métodos de procesado de imágenes submarinas para la caracterización de comunidades bentónicas y demersales: fotogramas vs. minuto-transectos

Javier Valenzuela^{1,2}, Emilio González-García², Ana Mena-Torres², Marina Gallardo-Núñez², Ángel Mateo-Ramírez², Alejandro Martín-Arjona², José L. Rueda²

1. *Facultade de Ciencias, Universidade de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, España*
2. *Centro Oceanográfico de Málaga, Instituto Español de Oceanografía – CSIC*

La mejora del conocimiento de las comunidades bentónicas y demersales circalitorales y batiales representa un reto en estudios ecosistémicos del medio marino. El estudio de dichas comunidades requiere de muestreadores que obtengan información de diferentes compartimentos del fondo marino (ej. epibentos, endobentos, etc.) y a diferentes escalas muestrales para detectar especies que presenten tanto diferentes tamaños como densidades. Actualmente, la adquisición de imágenes submarinas con ROV y/o con trineos fotogramétricos para el estudio y seguimiento de las comunidades bentónicas y demersales está tomando una gran relevancia a nivel internacional, debido principalmente al bajo impacto que produce sobre el fondo marino y las comunidades allí presentes. Para el procesado de la información obtenida (ej. fotogramas, videos) existen diferentes metodologías, pero rara vez han sido comparadas metodológicamente.

En este estudio se comparan 2 métodos de procesado de imágenes submarinas a partir de: (1) Fragmentos de 1 minuto de duración (minuto-transectos) y (2) fotogramas extraídos y representativos de ese minuto-transecto. En ambos casos, se midió el tiempo empleado en el procesado y se cuantificaron tanto las especies-OTUs (*Operational Taxonomic Units*) como los indicios de actividad antrópica. Además, se caracterizaron los tipos de sustratos y se estimó el área muestreada usando los programas informáticos VLC e Image J. Para la identificación y caracterización de las comunidades-hábitats se realizaron análisis multivariantes (CLUSTERS con SIMPROF, MDS, SIMPER, ANOSIM y curvas de rarefacción) para contrastar si con ambos métodos se obtenían similares densidades de especies-OTUS y tipos de hábitats.

El tiempo de procesado fue siempre mayor en minuto-transectos frente a fotogramas, con un incremento considerable en hábitats rocosos y complejos (muchas especies-OTUs con alta densidad). En minuto-transectos se detectaron más especies-OTUs con ca. 20 % de especies-OTUs móviles y poco frecuentes (ej. peces, crustáceos, equinodermos, etc.), mientras que en los fotogramas se detectaron ca. 15% más de especies-OTUs pequeñas (ej. esponjas incrustantes, briozoos, etc.), dominando las constructoras de hábitats en ambos métodos. Las densidades de OTUs fueron mayores en fotogramas, pero en muchos casos dentro del rango de valores de los minuto-transectos. Generalmente los fotogramas y minuto-transectos quedaban dentro de similares grupos en el CLUSTER y MDS, resultando en hábitats similares.



Notas

Índice de autores

Abad de los Santos, M.	171
Abelló, P.	191, 199
Abolafia Cobaleda, J.	55, 57, 103, 109
Agua, F.	227,
Aguado, F.	127, 151, 237
Agustí, L.	243
Agustín Barraión, J. M.	101, 137, 139, 145
Alamo Montes, M. del	205, 209, 309
Albalat Oliver, B.	77
Alcalde Fuentes, M. R.	177, 225, 257
Alonso Esteban, J.I.	273, 275
Alonso Moreno, C.	127, 151
André-Crochet, P.	43
Alvarado Pérez, C. E.	297
Alvarez, J.	147, 199, 239
Amezcuca, A.	201
Arboleda, E.	299
Arévalo, J. R.	133, 303
Arija Bartolomé, L.	239, 241
Archidona Yuste, A.	123
Ariño, A. H.	201
Arroyo Morales, R.	105
Arroyo, M.C.	101, 137, 139, 145
Azorit, C.	65, 71, 73, 107
Baines, J.	237
Ballesteros Fernández, E.	127, 151
Bañares España, E.	111
Barja, I.	91, 93
Baro, J.	251
Barona Vilar, J. L.	271
Barraión, A.	101, 137, 139, 145
Barreiro Rodríguez, J.	197, 231
Barroso, M.	59, 61, 85

Baucón, A.	159
Beddek, M.	43
Bejarano Montesinos, A.	179
Bejarano Rodríguez, B.	179
Belaústegui Barahona, Z.	159
Belo, J.	159
Beltrán, J. F.	43, 45
Berrocal Casero, M.	177
Blanca Reyes, I. V.	119
Blázquez Riola, A.	243
Bolumar Ferrando, C.	129
Bonomo, L.	81
Busack, S.	43
Caballero Herrera, J. A.	31, 63, 75, 131, 135
Cáceres Puro, L. M.	159
Cachao, M.	159
Calderón, R.	27, 35
Caller Tramullas, L.	41, 305
Camiñas Hernández, A.	129, 259
Camprubí, L.	261
Cancellario, T.	299
Candás, M.	61, 85
Cánovas, F.	119
Cantalapiedra Navarrete, C.	123
Cantero, E.	221
Capa, M.	59, 299
Caparro, L. S.	31, 131, 251
Cardozo Murat, B.	171, 173
Carranza, J.	249
Carranza, S.	43
Carrasco, A.	65
Carrasco, D.	65
Carrasco, R.	65, 107
Carrascosa Santiago, A. V.	271
Carreto, T.	101, 137, 139, 145
Casañas Machín, I.	181, 191
Casino, A.	71, 73
Castillo, P.	123

Castro Rodríguez, V.	119
Castroviejo Fisher, S.	43, 45
Catalá Gorgues, J. I.	183, 263
Ceballos, F.	35
Celis Pozuelo, A.	121
Chic, Ò.	199
Chicharro Fermín, N.	167
Clavero Camacho, I.	123
Compte Tordesillas, D.	125
Conejero Ortega, N.	243
Conejos García, A.	67, 185
Cort Basilio, J. L.	29
Cortés, B.	237, 247
Cruz Modino, R. de la.	303
Cruz Osuna Arias, M.C.	219, 223
Cuadros Casado, A.	31, 131
Cuenot, Y.	229
Cuesta Mariscal, J.A.	215
Cuevas Rodríguez, F.	177
Dávila, C.	119
Díaz Alegre, J.	197
Díaz Lorca, A.	229
Díaz Ontiveros, I.	187, 189
Díaz, M.	237, 239
Díaz-Acha, Y.	187, 189
Díaz Agras, J. M.	99
Díaz Ruiz, F.	105
Díez Garretas, B.	97
Donaire, D.	43,45
Dueñas Liaño, C.	247
Durán, A.C.	89
España Krauel, J.	129
Fernández, A. N.	111
Fernández Alvarez, F. A.	199
Fernández Astasio, B.	265, 267, 269, 283
Fernández Ayuso, A.	177
Fernández Casado, M.	101, 137, 139, 145
Fernández Peralta, L.	181, 191, 193, 215

Fernández Salas, L. M.	51
Fernández Topham, S.	127, 151
Ferrera, I.	39, 155
Figueiredo, S.	159
Finlayson, C.	159
Finlayson, G.	159
Finlayson, S.	159
Flores Moya, A.	111
Fonfría Díaz, J.	267, 269
Fraile, S.	221
Fregenal, J.	69, 129
Gajú Ricart, M.	83
Galán Martín, J. M.	159
Galicia, D.	201
Gallardo Nuñez, M.	51
Gamarra González, J.	167
García Barcelona, S.	69, 129
García Cancela, R.	191, 193
García Castrillo, G.	249
García Díaz, M. J.	271
García Forner, A.	185, 234
García Franquesa, E.	297
García Giménez, R.	177, 257
García Heras, M.	227
García Isarch, E.	191, 215
García, M.	37
García Martínez, C.	127, 151
García Muñoz, R.	155,
García Sánchez, M.J.	111, 149
García Ruiz, C.	37
García-Franquesa, E.	195
Garvía Rodríguez, A.	197
Garvía, A.L	197, 227, 229, 231
Gavioli, L.	203
Gallardo Núñez, M.	37
Géniez, P.	43
Gestoso Morote, D.	33, 161
Gil Gutierrez, A.	197

Gil Merlo, E.	273, 275
Giles Guzmán, F.	159
Giménez Luque, E.	175, 205, 209, 309
Giner Robles, J. L.	177
Gisbert Gallego, J.	205
Gómez Garay, A.	301
Gómez Gutiérrez, P.	159
Gómez Jakobsen, F.	39
Gomis Blanco, A.	277
González de la Vega, J. P.	45
González Duarte, M. M.	31, 131, 135
González Ferreiro, A.	129
González Montelongo, C.	133, 303
González Rodríguez, A.	165
González Roquero, M.	207
González-García, E.	37, 51, 315
González-Regalado Montero, M.	171
Gosliner, T. M.	95
Guerrero, E.	191, 199
Gutierrez Armas , E.	239
Gutierrez Tirado, M. I.	83
Hachero Cruzado, I.	137
Harris, D. J.	43
Hernández de Miguel, J. M.	301
Hernández, C. L.	27, 35, 241, 301
Hohl, S.L.	71, 73
Ibañez, N.	203
Ibañez, R.	201
Imas, M.	201
Jedrzejewski, W.	153
Jiménez, P.	251
Jiménez, R.	257
Kabon, H.	169
Laguía Allué, A.	205, 209, 309
Larraz, M.	185, 201
Latorre Sánchez, J.	311
Leal Pérez Chao, A.	245
León, J.	237

Liébana González, M.	191, 193
Lobo, C.	237, 247, 249
Lombarte, A.	191, 199
López Martínez, S.	209
López Pujol, J.	203
López Redondo, J. M.	87
López Unzu, M. A.	89
Lozano Bilbao, E.	279
Lozano, M.	251, 253
Lozano Soldevilla, G.	279
Lozano-Francisco, M. C.	33, 161, 165
M'Rabet Tensamani, R.	41, 305, 313
Mallofret, E.	101, 137, 139, 145
Manchado, M.	137
Manjabacas, A.	199
Marín Murcia, J. P.	267, 269
Marina, P.	31, 75, 131, 135
Markalain Salaberri, G.	77
Martín Albaladejo, C.	223, 281
Martín Algarra, A.	161
Martín Arjona, A.	37, 51, 63
Martín Areste, E.	83
Martín García, E.	265, 283
Martín González, E.	165, 207, 239, 241
Martín, A.	31, 131, 136
Martín, I.	237
Martínez Fernández, I.	167
Martínez Martínez, P.	181
Martínez López, A.	225
Martínez Serrano, J.A.	225
Martínez, J. M.	237
Mateo Ramírez, A.	315
Mateo, J.A..	43
Melero Jiménez, I. J.	111
Mena Torres, A.	37, 51
Mercado, J. M.	39, 155
Mezquida , E.	153
Miguel González, M.	79, 81

Molina Pardo, J. L.	175, 205, 209
Molero Baltanás, R.	83
Montes, E.	101, 137, 139, 145, 175
Moreira, J.	59, 61, 85, 99, 113
Moreno Gómez, E.	211, 213
Moreno, D.	101, 137, 139, 145
Morilla Iglesias, D.	87
Morillas, A.	247
Moya Ruiz, F.	127, 151
Moya Urbano, E.	51
Muñiz Guinea, F.	159, 171
Muñoz Blasco, O.	195
Muñoz Céspedes, A.	87
Muñoz de los Reyes, I. M.	307
Muñoz, I.	191, 199, 215
Naranjo Cigala, A.	133, 303
Neto de Carvalho, C.	159
Narvaez Bueno, M.	217
Navarro Barranco, C.	145
Nualart, N.	203
Oliva, M. P.	199
Olivas González, F. J.	191, 193
Onrubia Chinarro, M.	219, 221
Oreja, P.	89
Orellana Ramos, F.	259
Oria, M.	237, 247
Ortiz Jiménez, L.	91, 93
Ortiz Sánchez, F. J.	83
Osuna, M. C.	219, 223
Ouassa, S.	155
Ozkaya de Juanas, S. O.	177
Palomares-Rius, J. E	123
Parapar, J.	59, 61, 85, 99
Parra, J.	237
Partida García, B.	77
Pascual Alayón, P.	181, 191
Pastor Collado, J. A.	297
Paz Sedano, S.	79, 81, 95

Peña de Camus, S. P.	281
Pereña Ortiz, J.	97, 161
Pérez Azcárate, M.	195
Pérez Chao, J. A.	245
Pérez-Rubin, E.	127, 151, 289
Pérez-Rubin Feigl, J.	249, 287, 289, 291
Pérez-Urria Carril, E.	301
Pérez-Valera, J. A.	177, 225
Pérez Sánchez, T.	127, 151
Pesquero Fernández, D.	167
Pessoa Tavares, A.C	233
Pestano, M.	133, 303
Pinilla, A.	227
Pintos López, B.	301
Piñel Rodríguez, J.	99
Piris Martín, A.	43, 45
Pleguezuelos, J. M.	43
Pola Pérez, M.	141
Pozo Márquez, E.	267, 269, 293
Pozo Vilumbrales, B.	89
Proença Cunha, P.	159
Quijada, F.	227
Rábano Gutiérrez del Arroyo, I.	47
Ramalho, L.	63
Ramón, M.	199, 257, 303
Ramírez, T.	143, 147, 159, 171,
Ramírez-Cruzado, S.	159
Rasines, I.	237
Ravara, A.	59,
Reeves Bueno,	127, 151
Remón, J. M.	101, 137, 139, 145
Rey, I.	49
Rios, D.	229
Robles López, M. C.	55, 103, 109
Rocha-Barbosa, O.	71, 73
Rodero Larraz, G.	185
Rodríguez Castro, I.	169
Rodríguez Jiménez, J.	105, 143, 147, 251, 253

Rodríguez, C.	69, 237
Rodríguez, P.	229
Rodríguez García, S.	169
Rodríguez Vidal, J.	159
Rojas, A.	163
Roldán, M.A.	237
Román Carreras, B.	195
Romero Fernández, P.	127, 151
Roqueta Sánchez, B.	243
Rueda, J. L.	37, 51
Ruball, M.	113
Ruiz Cuenca, A. N.	57, 103, 109
Ruiz Muñoz, F.	159, 171
Ruiz Martínez, J. A.	83
Sabatés, A.	199
Sabino-Rodrigues, M. A.	107
Sáez Jiménez, J.	77
Salas, C.	51, 253
Salazar, D.	237
Salesa Cavo, M.	167
Salmerón, F.	191, 193
Salvador Herrerin, B.	113
Salvo Tierra, A. E.	161
Sánchez Aguado, S.	127, 151
Sánchez Camacho, F.	175, 205, 209, 309
Sánchez de Pedro, R. S.	111
Sánchez Robles, M.	175, 205, 209, 309
Sánchez Tocino, L.	145
Sánchez-Martínez, L. J.	27, 35
Sanisidro, O.	311
Santos-Bethencourt, R.	191, 199
Sayago Gil, M.	51
Schmitz, A.	45
Serrano, M.	215, 225
Siliceo Nicolás, G.	167
Silva Caparro, L.	31, 131, 251
Silveira Machado, A.	71, 73
Soares Ramada, L.	71, 73

Soria Rodríguez, C.	41, 305, 313
Soto-Navarrete, M. T.	89, 123
Suarez García, R.	241
Tadeu Lopez, R.	71, 73
Torija Isasa, E.	273, 275
Torres López, S.	177
Torres Román, R.	65, 107
Torres, M.A.	251
Toscano Grande, A.	159, 171
Tosquella Angrill, J.	171
Triginer Llabres, L.	299
Trigos Luque, L.	177
Troncoso, J. S.	113
Turbau Martín, E	311
Urra Recuero, J.	63
Valenzuela Jiménez, J.	37, 51, 315
Vargas Yáñez, M.	151
Vassallo, A.	71, 73
Vázquez, J.T.	37, 51
Vences, M.	43
Vega Torralba, J. E.	243
Veiga, P.	113
Vera Hernández, A. de	241
Vergés, M.	229
Viera, C.	115
Viejo Montesinos, J. L.	149
Vila Casòliva, M.	195
Vilà, C.	43, 45
Villanueva, R.	191, 199
Villegas, M.A.	227
Vivas, I.	93, 153
Vivas, S.	101, 137, 139, 145
Yebra, L.	39, 155
Young Sánchez Mateos, A.D.	149

Organizan:



Real Sociedad Española

HN

HISTORIA NATURAL



CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



INSTITUTO ESPAÑOL
DE OCEANOGRAFÍA



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Patrocinan:



Jardín
Botánico Histórico
La Concepción



Ayuntamiento de Málaga
Área de Medio Ambiente
y Sostenibilidad



Colaboran:



PARQUE NATURAL
Del Estrecho



PARAJE NATURAL
Torcal de
Antequera



EL OLVIDO DEL MAR
UN DOCUMENTAL DE MIRELLA R. ABRISQUETA

Sintregua
COMUNICACIÓN

usim
B



SIERRA DE
LAS NIEVES
PARQUE NACIONAL



Sierra de
las Nieves
RESERVA DE LA BIOSFERA



CIN
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN
Cueva de Nerja



IBYDA Instituto de
Biotecnología y
Desarrollo Azul



Universidad
Rey Juan Carlos

mncn
museonacionaldecienciasnaturales

museu de ciències **naturals** de Barcelona