



FACULTAD DE CIENCIAS EXPERIMENTALES

GUIA DOCENTE

CURSO 2024-25

GRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES

DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre:

ZOOLOGÍA

Denominación en Inglés:

Zoology

Código:

757709109

Tipo Docencia:

Presencial

Carácter:

Básica

Horas:

Totales

Presenciales

No Presenciales

Trabajo Estimado

150

60

90

Créditos:

Grupos Grandes	Grupos Reducidos			
	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
4	0	2	0	0

Departamentos:

CIENCIAS INTEGRADAS

Áreas de Conocimiento:

ZOOLOGIA

Curso:

2º - Segundo

Cuatrimestre

Primer cuatrimestre

DATOS DEL PROFESORADO (*Profesorado coordinador de la asignatura)

Nombre:	E-mail:	Teléfono:
* Juan Carlos Perez Quintero	jcperéz@dbasp.uhu.es	*** **

Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc...)

Departamento: Ciencias Integradas

Área de conocimiento: Zoología

Correo electrónico: jcperéz@uhu.es

Tutorías: el horario provisional de tutorías (dependerá de la docencia del profesor en el curso 2023/24) será Lunes y Martes 10-13.

Despacho: Ex P3-N4-10

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1. Descripción de Contenidos:

1.1 Breve descripción (en Castellano):

Diversidad animal. Sistemática; grandes grupos faunísticos; el animal y el medio; recursos anatómicos, fisiológicos, ecológicos y evolutivos de carácter adaptativo; fauna y medio ambiente.

1.2 Breve descripción (en Inglés):

Animal diversity. Systematics; large faunal groups; the animal and the environment; anatomical, physiological, ecological and evolutionary resources of an adaptive nature; fauna and environment.

2. Situación de la asignatura:

2.1 Contexto dentro de la titulación:

Se estima que el Reino Animal abarca un 75% de la biodiversidad, conocida, de la Tierra. Consideramos que el currículo y el perfil profesional de un graduado en Ciencias Ambientales (consultoría y evaluación de impactos, gestión de calidad ambiental, conservación, educación ambiental, investigación, etc.) debe reflejar obligatoriamente esta realidad y para ello necesita incluir aspectos de la biología animal tales como los sistemático-evolutivos, los de relación animal-medio y los relacionados con las técnicas de estudio, para así tener una visión integradora de la vida en general y de la biota animal en particular que le posibilite un mejor desempeño de sus labores profesionales.

Esta asignatura es la única de la carrera que ofrece una visión del Reino Animal en su globalidad. El Área de conocimiento de "Zoología" imparte otras asignaturas relacionadas con la fauna, pero ninguna de ellas aborda a los animales desde el punto de vista taxonómico y evolutivo como lo hace la "Zoología".

2.2 Recomendaciones

Haber cursado la asignatura "Biología" de primer curso.

3. Objetivos (resultado del aprendizaje, y/o habilidades o destrezas y conocimientos):

Los resultados que se pretenden alcanzar en esta asignatura son los siguientes:

- 1) Que el alumno tenga una visión de conjunto de la vida animal sobre la Tierra, particularizando en el conocimiento, obviamente muy general, de la Fauna Ibérica.
- 2) Que el alumno conozca algunas de las respuestas adaptativas de los animales al entorno dentro

de un contexto evolutivo, abordando para ello cuatro grandes *items*: Anatomía y Fisiología, Sistemática, Ecología y Evolución.

3) Con la docencia práctica el alumno trabajará con material real y virtual de nuestra faunística al objeto de que conozcan y reconozcan grandes grupos de animales.

Con estos contenidos se pretende que el alumno disponga de herramientas suficientes para poder abordar cualquier aspecto relacionado con el Reino Animal en su futuro trabajo como Graduado en Ciencias Ambientales.

4. Competencias a adquirir por los estudiantes

4.1 Competencias específicas:

E1: Capacidad de aplicar los principios básicos de la Física, la Química, las Matemáticas, la Biología, y la Geología al conocimiento del Medio.

E3: Capacidad para integrar las evidencias experimentales encontradas en los estudios de campo y/o laboratorio con los conocimientos teóricos.

4.2 Competencias básicas, generales o transversales:

CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

G1: Capacidad de análisis y síntesis.

G12: Aprendizaje autónomo.

G13: Adaptación a nuevas situaciones.

G14: Razonamiento crítico.

G18: Sensibilidad hacia temas medioambientales.

G3: Comunicación oral y escrita.

G6: Capacidad de gestión de la información.

CT1: Dominar correctamente la lengua española, los diversos estilos y los lenguajes específicos necesarios para el desarrollo y comunicación del conocimiento en el ámbito científico y académico.

5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

5.1 Actividades formativas:

- Clases Teóricas en Grupos Grandes.
- Clases en Grupos Reducidos.
- Clases Prácticas de Laboratorio.
- Trabajo autónomo, Trabajo en Grupo y Tutorías.

5.2 Metodologías Docentes:

- Método expositivo (lección magistral).
- Exposiciones audiovisuales.
- Resolución de ejercicios y problemas.
- Realización de proyectos.
- Atención personalizada a los estudiantes.

5.3 Desarrollo y Justificación:

6. Temario Desarrollado

TEORÍA

Tema 1. LA EVOLUCIÓN BIOLÓGICA Y LA EVOLUCIÓN ANIMAL. INTRODUCCIÓN A LA ASIGNATURA.

Breve introducción a la evolución biológica. Principios básicos de la Teoría Sintética. Los seis Reinos de la vida. Breve introducción a la evolución animal. Radiación animal temprana. Posición sistemática y evolutiva de los Eucariotas. Posición sistemática y evolutiva de los Metazoos. *Phylum* Coanoflagelados. Introducción a la nomenclatura zoológica. ¿Cuántas especies de animales hay en la Tierra?

Tema 2. DIVERSIDAD ANIMAL 1. INVERTEBRADOS BASALES: PORÍFEROS. PLACOOZOOS, CNIDARIOS Y CTENÓFOROS.

Origen de los Metazoos. Filogenia de los Metazoos. 1) *Phylum* Poríferos. Características generales de las "Esponjas"; tipos morfológicos; sistemática; origen y evolución del *Phylum* Porifera. Eumetazoos. Simetría animal. Animales "Neuralia". 2) *Phylum* Placozoos. Características generales de los Placozoos. 3) *Phylum* Cnidarios. Características generales de los Cnidarios; sistemática; filogenia; los arrecifes coralinos. 4) *Phylum* Ctenóforos. Características generales de los Ctenóforos.

Tema 3. DIVERSIDAD ANIMAL 2. BILATERALES, PHYLUM XENACELOMORFOS. NEFROZOOS (EUBILATERALES): PROTÓSTOMOS ESPIRALES.

Bilaterales. Origen y algunas características generales de los animales bilaterales. Clasificación de los bilaterales. Protóstomos espirales. 5) *Phylum* Xenacelomorfos. Características generales de los Xenacelomorfos. 6) *Phylum* Dociémidos. Características generales de los Dociémidos. 7) *Phylum* Gnatostomúlidos. Características generales de los Gnatostomúlidos. 8) *Phylum* Rotíferos. Características generales de los Rotíferos. 9) *Phylum* Micrognatozoos. Características generales de los Micrognatozoos. 10) *Phylum* Quetognatos. Características generales de los Quetognatos. 11) *Phylum* Entoproctos. Características generales de los Entoproctos. 12) *Phylum* Cilióforos. Características generales de los Cilióforos. 13) *Phylum* Moluscos. Características generales de los Moluscos; sistemática; evolución y filogenia. 14) *Phylum* Nemertinos. Características generales de los Nemertinos. 15) *Phylum* Anélidos. Características generales de los Anélidos; sistemática. 16) *Phylum* Foronídeos. Características generales de los Foronídeos. 17) *Phylum* Briozoos. Características generales de los Briozoos. 18) *Phylum* Braquiópodos. Características generales de los Braquiópodos. 19) *Phylum* Platelminetos. Características generales de los Platelminetos; sistemática. 20) *Phylum* Gastrotricos. Características generales de los Gastrotricos.

Tema 4. DIVERSIDAD ANIMAL 3. NEFROZOOS (EUBILATERALES): PROTÓSTOMOS ECDISOZOOS.

21) *Phylum* Quinorrincos. Características generales de los Quinorrincos. 22) *Phylum* Priapúlidos. Características generales de los Priapúlidos. 23) *Phylum* Loricíferos. Características generales de los Loricíferos. 24) *Phylum* Nematodos. Características generales de los Nematodos. 25) *Phylum* Nematomorfos. Características generales de los Nematomorfos. Panartrópodos. 26) *Phylum* Tardígrados. 27) *Phylum* Onicóforos. 28) *Phylum* Artrópodos. Características generales de los Artrópodos; sistemática. Subphylum Quelicerados. Características generales de los Quelicerados; sistemática. Subphylum Miriápodos. Características generales de los Miriápodos. Pancrustáceos. Subphylum Crustáceos. Características generales de Eumalacostráceos Decápodos; sistemática. Subphylum Hexápodos. Características generales de Hexápodos; sistemática; filogenia.

Tema 5. DIVERSIDAD ANIMAL 4. DEUTERÓSTOMOS.

Caracteres generales de Deuteróstomos. Filogenia de Deuteróstomos. 29) *Phylum* Equinodermos. Características generales de los Equinodermos; sistemática. 30) *Phylum* Hemicordados. Características generales de los Hemicordados. 31) *Phylum* Cordados. Características generales de los Cordados; sistemática. Subphylum Tunicados. Características generales de los Tunicados. Subphylum Cefalocordados. Características generales de los Cefalocordados. Subphylum Vertebrados. Filogenia de Cordados. Características generales de Vertebrados Agnatos. Características generales de Vertebrados Gnatostomados. Etapas en la evolución de los Vertebrados. Características generales de Condriictios; sistemática; problemas asociados a la carencia de vejiga natatoria. Características generales de Osteictios; sistemática; modelos osmóticos. Filogenia de los "peces". Características generales de Anfibios; sistemática; filogenia; declive generalizado de las poblaciones de Anfibios. Amniotas. Características generales de Mamíferos; sistemática; filogenia.

Saurópsidos. Características generales de Reptiles; sistemática; filogenia. Características generales de Aves; sistemática; filogenia; adaptaciones anatomofisiológicas relacionadas con el vuelo.

Tema 6. ADAPTACIONES AL MEDIO NATURAL Y RESPUESTAS A LOS CAMBIOS DE ORIGEN ANTRÓPICO. INTRODUCCIÓN A LA ZOOGEOGRAFÍA.

ADAPTACIONES AL MEDIO NATURAL. Biología trófica. Grado de asimilación de los nutrientes; regla de la superficie de Rubner; tipos de dietas: suspensívora, detritívora, a base de sólidos (carnívora, fitófaga y parásita); algunas estrategias comportamentales (segregación trófica, comportamiento gregario); interacciones bióticas (competencia interespecífica, exclusión competitiva, coexistencia, coevolución, simbiosis); otras interacciones simbióticas (camuflaje, coloración aposemática y mimetismo). Biología térmica. Termoregulación ectotérmica (intercambio energético entre un organismo y el medio, regulación comportamental de la temperatura corporal, heterotermia regional en peces); termoregulación endotérmica (generación de calor, *rete mirabilis* y sistemas contracorriente, heterotermia temporal en Mamíferos). Uso del espacio y del tiempo. Uso del espacio: migración en vertebrados, zonación en hábitats marinos; uso del tiempo: ritmos y relojes biológicos, ciclos de actividad en Anfibios y Reptiles. Adaptaciones anatomofisiológicas necesarias para salir de las aguas. Mecánicas, a la xericidad del medio, excreción del Nitrógeno en vertebrados. RESPUESTAS A LOS CAMBIOS DE ORIGEN ANTRÓPICO (básicamente al cambio climático). Temperaturas extremadamente elevadas. Blanqueamiento de los corales. Simbiosis con Zooxantelas y cambio climático; extensión mundial del blanqueamiento; etapas del blanqueamiento. Impactos en Insectos y ectotermos en general. Impactos en las respuestas fisiológicas, bioquímicas y simbióticas; impactos en la historia vital y la demografía relacionados con el estado físico; impactos en la dinámica poblacional; impactos en el envejecimiento. Impactos en la fauna de entornos dulceacuícolas. Los entornos de agua dulce a nivel global; el "Índice "Planeta Vivo"; declive de la biodiversidad dulceacuícola; la IUCN y las aguas dulces. Cambios antropógenos y extinción de la fauna. Tendencias de declive taxonómico; la Lista Roja de la IUCN; cambios medioambientales e invertebrados; cambio climático y vulnerabilidad; zonas terrestres y especies vulnerables al cambio climático; cambio en la distribución de las especies. Migración animal y cambio climático. Cambios en la composición de comunidades vegetales y animales; cambios en la distribución de especies; migración hacia el norte; cambios en las cadenas tróficas provocados por el cambio climático; migración, cambio climático, patógenos y parásitos; migración, cambio climático y depredación. INTRODUCCIÓN A LA ZOOGEOGRAFÍA. Distribución animal, en el espacio y en el tiempo. Distribuciones en el espacio: distribución geográfica y distribución batimétrica. Patrones de distribución. Distribución cosmopolita, continua, aislada y bipolar. Límites a la distribución. Barreras físicas; rango y microhábitat; barreras geológicas; naturaleza del hábitat; barreras biológicas; factores históricos. Regiones biogeográficas terrestres. Regiones biogeográficas; ecozonas; biomas.

PRÁCTICA

Práctica 1. Fauna Ibérica de Esponjas, Cnidarios, Platelminfos y Nematodos.

Práctica 2. Fauna Ibérica de Moluscos y Anélidos.

Práctica 3. Fauna Ibérica de Artrópodos terrestres.

Práctica 4. Fauna Ibérica de Artrópodos acuáticos.

Práctica 5. Fauna Ibérica de Equinodermos, Urocordados y Cefalocordados.

Práctica 6. Fauna Ibérica de Peces continentales.

Práctica 7. Fauna Ibérica de Anfibios.

Práctica 8. Fauna Ibérica de Reptiles.

Práctica 9. Fauna Ibérica de Aves.

Práctica 10. Fauna Ibérica de Mamíferos.

Para cada sesión práctica (2 horas) se contempla una hora de proyecciones formato Power Point y otra hora de laboratorio.

7. Bibliografía

7.1 Bibliografía básica:

Brusca, R.C., Giribet, G. & Moore, W. (2023). Invertebrates. Oxford University Press.

Hickman Jr., C.P., Keen, S.L., Eisenhour, D.J., Larso, A. & l'Anson (2024). Integrated Principles of Zoology. McGraw-Hill College.

ITIS (Integrated Taxonomic Information System). Accesible en: <https://www.itis.gov/>.

Kardong, K.V. (2019). Vertebrates: comparative anatomy, function, evolution. McGraw-Hill Education.

Kemp, T.S. (2005). The origin and evolution of Mammals. Oxford University Press.

Nielsen, C. (2012). Animal evolution. Interrelationships of the living *Phyla*. Oxford University Press.

Schierwater, B. & DeSalle, R. (2021). Invertebrate Zoology. A tree of life approach. CRC Press.

7.2 Bibliografía complementaria:

Aharon-Rotman, Y., Soloviev, M., Minton, C., Tomkovich, P., Hassell, C. y Klaasen, M. (2015). Loss of periodicity in breeding success of wader links to changes in lemming cycles in Arctic ecosystems. *Oikos*. <https://doi.org/10.1111/oik.01730>.

Alberts, B., Heald, R., Johnson, A., Lewis, J., Morgan, D., Raff, M., Roberts, K., Walter, P. & Wilson, J. (2022). *Molecular Biology of the Cell*. W.W. Norton Company.

Aleshin, V.V., Mikhailov, K.V., Konstantinova, A.V., Nikitin, M.A., Yu Rusin, L., Buianova, D.A. Kedrova, O.S. & Petrov, N.B. (2009). On the phylogenetics position of Insects in the Pancrustacen clade. *Molecular Biology*, 43: 804-818.

Alexander, L.V., Zhang, X., Peterson, T.C., Caesar, J., Gleason, B. Klein, A.M.G., Haylock, M. Collins, D. Trewin, B., Rahimzadeh, F., Tagipour, A., Rupa, K., Revadekar, J., Griffiths, G., Vincent, L., Stephenson, D.B., Aguilar, E., Brunet, M., Taylor, M., New, M., Zhai, P., Rusticucci, M. y Vazquez-Aguirre, J.L. (2006). Global observed changes in daily climate extremes of temperature and precipitation. *Journal of Geophysical Research*, 111: D05109.

- Altmett, F. (2010). Climatic warming increases voltinism in European butterflies and moths. *Proceedings of the Royal Society B*, 277:1281-87.
- Altizer, S., Ostfeld, R.S., Johnson, P.T.J., Kutz, S. y Harwall, C.D. (2013). Climate change and infectious diseases: from evidence to a predictive framework. *Science*, 341: 514-519.
- Ameca, E.I., Mace, G.M. Cowlshaw, G., Cornforth, W.A. & Pettorelli, N. (2013). Assessing exposure to extreme climate events for terrestrial mammals. *Conservation Letters*, 6: 145-153.
- Antcliffe, J.B., Callow, R.H.T. y Brasier, M.D. (2014). Giving the early fossil record of sponges a squeeze. *Biological Reviews*, 89: 972-1004.
- Austin, M. (2007). Species distribution models and ecological theory: A critical assessment and some possible new approaches. *Ecological Modelling*, 200: 1-19.
- Balian, E., Harrison, I., Barber-James, H. (2010). A wealth of life: species diversity in freshwater systems. En: Mittermeier, R.A., Farrell, T.A. y Harrison, I.J. (eds.): *Freshwater: the essence of life*. CEMEX y ILCP. Arlington.
- Banaszak, A.T., Lesser, M.P. (2009) Effects of ultraviolet radiation on coral reef organisms. *Photochemical and Photobiology Science*, 8:1276-1294.
- Barbet-Massin, M., Thuillier, W. & Jiguet, F. (2012). The fate of European breeding birds under climate, land-use and dispersal scenarios. *Global Change Biology*, 18: 881-890.
- Barrientos, J.A. (ed.) (2004). *Curso práctico de Entomología*. CIBIO, Universitat Autònoma de Barcelona.
- Bels, V. Casinos, A., Davenport, J., Gasc, J.P., Jamon, M., Laurin, M. & Renous, S. (eds.) (2011). *How vertebrates moved onto land*. Publications Scientifiques du Museum, Paris.
- Beutel, R.G., Yavorskaya, M.I., Mashimo, Y., Fukui, M. & Meusemann, K. (2017). The Phylogeny of Hexapoda (Arthropoda) and the Evolution of Megadiversity. *Proceedings Arthropod Embriology, Japan.*, 51: 1-15.
- Blanstein, A.R., Han, B.A., Relyen, R.A., Johnson, P.T.J., Buck, J., Gervasi, S.S. & Kats, L.B. (2011). The complexity of amphibian population declines: understanding the role of cofactors in driving amphibian losses. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1223: 108-119.
- Bogardi, J. J., Dudgeon, D., Lawford, R., Flinkerbusch, E., Meyn, A., Pahl-Wostl, C., Vielhauer, K. & Vörösmarty, C. (2012). Water security for a planet under pressure: interconnected challenges of a changing world call for sustainable solutions. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 4: 35-43.
- Borchiellini, C., Manuel, M., Alivon, E., BouryEsnault, N., Vacelet, J. y Le Parco, Y. (2001). Sponge paraphyly and the origin of Metazoa. *Journal of Evolutionary Biology*, 14: 171-179.
- Buddemeier, R.W., Kleypas, J.A. & Aronson, R. (2004). *Coral Reefs and Global Climate Change: Potential Contributions of Climate Change to Stresses on Coral Reef Ecosystems*. Prepared for the Pew Center on Global Climate Change.
- Buencuerpo, V., García, A., Gutiérrez, E., Outerelo, R., Pérez, S., Pérez, J., Ramírez, A. & Ruiz, E. (2016). *Prácticas de Zoología. Estudio y diversidad de los Vertebrados Mamíferos. Características*

generales. *Reduca (Biología). Serie Zoología*, 9: 13-32.

Burki, F., Roger, A.J., Brown, M.W. & Simpson, A.G.B. (2019). The New Tree of Eukaryotes. *Trends in Ecology & Evolution*, 35: 43-55.

Burraco, P., Orizaola, G., Monaghan, P. y Metcalfe, N.B. (2020). Climate change and ageing in ectotherms. *Global Change Biology*, 26: 5371-5381.

CaraDonna, P.J., Cunningham, J.L., Iler, A.M. (2018). Experimental warming in the field delays phenology and reduces body mass, fat content and survival: implications for the persistence of a pollinator under climate change. *Functional Ecology*, 32:2345-56.

Catalogue of Life (COL). Disponible en <https://www.catalogueoflife.org/>. Se accedió el 11 de abril de 2024.

Cavalier-Smith, T. (1998). A revised six-kingdom system of life. *Biological Reviews*, 73: 203-266.

Cavalier-Smith, T. (2017). Origen of animal multicelularity: precursors, causes, consequences-the choanoflagellate/sponge transition, neurogenesis and the Cambrian explosi3n. *Philosophical Transactions B*, 372: 20150476.

Chao, B.F., Wu, J.H. y Li, Y.S. (2008). Impact of artificial reservoir water impoundment on global sea level. *Science*, 320: 212-214.

Chiodin, M. (2012). The evolution of bilaterian body-plan: perspectives from the developmental genetics of the Acoela (Acoelomorpha). Tesis doctoral. Universitat de Barcelona.

Chown, S.I., Sorensen, J.G. y Terblanche, J.S. (2011). Water loss in insects: an environmental change perspective. *Journal of Insect Physiology*, 57: 1070-1084.

Chutter, M.J., Blackburn, I., ... & Williams, L. (2004). Recovery Strategy in the Northern Spotted Owl (*Strix occidentalis caurina*) in British Columbia. Prepared for the BC Ministry of Environment, Victoria. 74 pp.

Clack, J.A. (2012). Gaining ground. The origin and evolution of tetrapods. Indiana University Press.

Collen, B., Whitton, F., Dyer, E.E., Baillie, J.E.M., Cumberlidge, N., Darwall, W.R.T., Pollock, C., Richman, N.I., Soulsby, A.-M. y B3hm, M. (2014). Global patterns of freshwater species diversity, threat and endemism. *Global Ecology and Biogeography*, 23: 40-51.

Collins, A. G. (2002). Phylogeny of Medusozoa and the evolution of cnidarian life cycles. *Journal of Evolutionary Biology*, 15: 418-432.

Collins, A. G., Bentlage, B., Matsumoto, G. I., Haddock, S. H., Osborn, K. J. and Schierwater, B. (2006). Solution to the phylogenetic enigma of *Tetraplatia*, a worm-shaped cnidarian. *Biology Letters*, 2: 120-124.

Cox, C.B., Moore, P.D. & Ladle, R.J. (2016). Biogeography. An Ecological and Evolutionary Approach. Wiley.

Darwall, W., Smith, K., Allen, D., Seddon, M., Mc Gregor Reid, G., Clausnitzer, V. y Kalkman, V. 2008. Freshwater biodiversity - a hidden resource under threat. In: J.-C. Vi3e, C. Hilton-Taylor and S.N. Stuart (eds.) The 2008 Review of The IUCN Red List of Threatened Species. IUCN, Gland,

Switzerland.

Devictor, V., van Swaay, C., Brereton, T., Brotons, L., Chamberlain, D., Heliölä, J., Herrando, S., Julliard, R., Kuussaari, M., Lindström, A., Reif, J., Roy, D.B., Schweiger, O., Settele, J., Stefanescu, C., Van Strien, A., Van Turnhout, C., Vermouzek, Z., WallisDeVries, M., Wynhoff, I.2 & Jiguet, F. (2012). Differences in the climatic debts of birds and butterflies at a continental scale. *Nature Climate Change*.

Del Hoyo, J., Elliott, A. & Christie, D.A. (eds.) (2003). Handbook of the birds of the world, vol. 8. Lynx Edicions.

Desalle, R. & Schierwater, B. (eds.) (2011). Key transitions in animal evolution. CRC Press.

Díaz, S., Settele, J., Brondizio, E.S., Ngo, H.T., Agard, J., Arneeth, A., Balvanera, P., Brauman, K.A., Butchart, S.H.M., Chan, K.M.A., et al. (2019). Pervasive human-driven decline of life on Earth points to the need for transformative change. *Science* 366, eaax3100.

Dunn, C.W., Giribet, G., Edgecombe, G.D. & Hejnol, A. (2014). Animal Phylogeny and Its Evolutionary Implications. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 45: 371-395.

Edgecombe, G.D. (2010). Arthropod phylogeny: an overview from the perspectives of morphology, molecular data and the fossil record. *Arthropod Structure and Development*, 39: 74-87.

Edgecombe, G.D. & Giribet, G. (2012). Reevaluating the Arthropod tree of life. *Annual Review of Entomology*, 57: 167-186.

Eisenhauer, N., Bonn, A. & Guerra, C.A. (2019). Recognizing the quiet extinction of invertebrates. *Nature Communications*, 10.

Eisenhauer, N., and Hines, J. (2021). Invertebrate biodiversity and conservation. *Current Biology* 31.

Eisenhauer, N, Ochoa-Hueso, R. Huang, Y., Barry, K.E., Gebler, A., Guerra, C.A., Hines, J., Malte Jochum, M., Andrzejek, K., Bucher, S.F., Buscot, F., Ciobanu, M., Hongmei Chen, H., Junker, R., Lange, M., Lehmann, A., Rillig, M., Römermann, C., Ulrich, J., Weigelt, A. Schmidt, A. & Türke, M. (2023). Ecosystem consequences of invertebrate decline. *Current Biology*, 33: 4538-4547.

Encyclopedia of Life (EOL). Disponible en <http://eol.org>. Se accedió el 11 de abril de 2024.

Fan Y.L. y Wernegreen J.J. (2013). Can't take the heat: High temperature depletes bacterial endosymbionts of ants. *Microbial Ecology*, 66:727-33.

Feuda, R., Dohrman, M., Rota-Sabelli, O. & Lartillot, N. (2017). Improved Modelling of Compositional Heterogeneity Supports Sponges as Sister to All Other Animals. *Current Biology*, 27: 1-7.

Foden, W.B., Butchart, S.H.M., Simon N., Vie´, J.C., Akcakaya, H.R., Angulo, A., DeVantier, L.M., Gutsche, A., Turak, E, Cao, L., Donner, S.D., Katariya, V., Bernard, R., Robert A. Holland, R.A., Hughes, A.F., O'Hanlon, S.E., Garnett, S.T., Cagan, H. S & Mace, G.M. (2013). Identifying the World's Most Climate Change Vulnerable Species: A Systematic Trait-Based Assessment of all Birds, Amphibians and Corals. *Plos-One*, 8, e65427.

Foelix, R. & Erb, B. (2010). Mesothelae have venom glands. *The Journal of Arachnology*, 38: 596-598.

- Gardner, J.L., Peters, A., Kearney, M.R., Joseph, L. y L, Heinsohn, R. (2011). Declining body size: a third universal response to warming? *Trends in Ecology and Evolution*, 26:285–91.
- Gilg, O., Kovacs, K.M., Aars, J., Fort, J., Gauthier, G., Grémillet, D., Ims, R.A., Meltofte, H., Moreau, J., Post, E., Martin, N., Yannic, G. y Bollache, L. (2012). Climate change and the ecology and evolution of Arctic vertebrates. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1249: 166-190.
- Giribet, G. (2008). Assembling the Lophotrochozoan (=spiralian) tree of life. *Philosophical transactions of the Royal Society B*, 363: 1513-1522.
- Giribet, G. & Edgecombe, G.D. (2020). The invertebrate tree of life. Princeton University Press.
- Gleik, P.H. (1993). Water in crisis. A guide to the World´s Fresh Water resources. Oxford University Press.
- Goldberg, E.E. & Lande, R. (2007). Species´ Borders and Dispersal Barriers. *The American Naturalist*, 170: 297-304.
- Grill, G., Lehner, B., Lumsdon, A. E., MacDonald, G. K., Zarfl, C. y Reidy, C. (2015). An index-based framework for assessing patterns and trends in river fragmentation and flow regulation by global dams at multiple scales. *Environmental Research Letters*, 10(1), 015001. doi.org/10.1088/1748-9326/10/1/015001.
- Grossnickle, D.M. (2017). The evolutionary origin of jaw yaw in mammals. *Nature/Scientific Reports*, 7: 1-13.
- Guiden, P.W., Bartel, S.L., Byer, N.W., Shipley, A.A. y Orrock, J.L. (2019). Predator-prey interactions in the Anthropocene: reconciling multiple aspects of novelty. *Trends in Ecology & Evolution*, 34: 616-627.
- Guy, L. & Ettema, T. (2011). The archaeal “TACK” superphylum and the origin of eukaryotes. *Trends in Microbiology*, 19: 580-587.
- Halanych, K.M. (2004). The new view of animal phylogeny. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 35: 229-256.
- Harrison, P.A., Berry, P.M., Butt, N. & News, M. (2006). Modelling climate change impacts on species´ distribution at the European scale: implications for conservation policy. *Environmental Science & Policy*, 9: 116-128.
- Hawkes, L.A., Balachandran, S. ..., & Bishop, C.M. (2011). The trans-Himalayan floghts of bar-headed geese (*Anser indicus*). *PNAS*, 108: 9516-9519.
- Hervé, P., Derelle, R., López, P., Pick, K., Borchiellini, C., Boury-Esnault, N., Vacelet, J., Ronard, E., Hauliston, E., Quéinnec, E., Da Silva, C., Wincker, P., Le Guayader, H., Leys, S., Jackson, D.J., Schreiber, F., Erpenbeck, D., Morgenstern, B., Wörheide, G. & Manuel, M. (2009). Phylogenics revives traditional views on deep animal relationships. *Current Biology*, 19: 706-712.
- Hoegh-Guldberg, O. & Smith, G.J. (1989) The effect of sudden changes in temperature, light and salinity on the population density and export of zooxanthellae from the reef corals *Stylophora pistillata* Esper and *Seriatopora hystrix* Dana. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 129:279–303.

- Hoegh-Guldberg, O. (1999) Climate change, coral bleaching and the future of the world's coral reefs. *Marine and Freshwater Research*, 50:839–866.
- Holtof, M., Lenaerts, C., Cullen, D. & Vanden Broeck, J. (2019). Extracellular nutrient digestion and absorption in the insect gut. *Cell and Tissue Research*, 377: 397-414.
- Hutchinson, V.H., Dowling, H.G. & Vinegar, A. (1966). Thermoregulation in a Brooding Female Indian Python, *Python molurus bivittatus*. *Science*, 151: 694-696.
- Hyman, L.H. (1951). Platyhelminthes and Rhyncochoela. The Acoelomate Bilateral. McGraw-Hill, N.Y.
- IPCC, 2023: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (Lee, H. y Romero, J. (eds.)). IPCC, Geneva, Switzerland.
- ITIS (Integrated Taxonomic Information System). Accesible en: <https://www.itis.gov/>. Se accedió en junio de 2023.
- IUCN (2023). IUCN Red List webpage. Se accedió en noviembre de 2023.
- Iverson, S.A., Forbes, M.R., Simard, M., Soos, C. y Gilchrist, H.G. (2016). Avian cholera emergence in Arctic-nesting northern common eiders: using community-based, participatory surveillance to delineate disease outbreak patterns and predict transmission risk. *Ecology and Society*, 21: <http://dx.doi.org/10.5751/ES-08873-210412>.
- Keeling, P.J., Burger, G., Durufor, D.G., Lanz, B.F., Lee, R.W., Pearlman, R.E., Roger, A.J. & Gray, M.W. (2005). The tree of Eukaryote. *Trends in Ecology & Evolution*, 20: 670-676.
- Kemp, T.S. (2005). The origin and evolution of Mammals. Oxford University Press.
- King, A.M. y MacRae, T.H. (2015). Insect heat shock proteins during stress and diapause. *Annual Review of Entomology*, 60: 59-75.
- Kock, R.A., Orynbayev, M., Robinson, S., Zuther, S., Singh, H.J., Beauvais, W., Morgan, E.R., Kerimbayev, A., Khomenko, S., Martineau, H.M., Ristayeva, R., Omarova, Z., Wolf, S., Hawotte, F., Radoux, J. y Milner-Gulland, E.J. (2018). Saigas on the brink: multidisciplinary analysis of the factors influencing mass mortality events. *Science*, 4. DOI: 10.1126/Sciadv.aao2314.
- Kubelka, V., Sandercock, B.K., Székely, T. y Freckleton, R.P. (2022). Animal migration to northern latitudes: environmental changes and increasing threats. *Trends in Ecology & Evolution*, 37: 30-41.
- Lake, J.A., Henderson, E., Oakes, M. y Clark, M.W. (1984). Eocytes: a new ribosome structure indicates a kingdom with a close relationship to eukaryotes. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA*, 81: 3786-3790.
- Langer, M.C., Ezcurra, M.D., Bittencourt, J.S. & Novas, F.E. (2009). The origin and early evolution of dinosaurs. *Biological Reviews*, 84: 1-56.
- Laumer, C.E., Bokkouche, N., Kerbl, A., Goetz, F., Neves, R.C., Sørensen, M.V., Kristensen, R.M., Hejnol, A., Dunn, C.W., Giribet, G. & Worsaae, K. (2015). Spiralian Phylogeny Informs the Evolution of Microscopic Lineages. *Current Biology*, 25: 2000-2006.

- Laurin, M. 2010. How vertebrates left the water. University of California Press.
- Lecointre, G. & Le Guyader, H. (2006). The tree of life. A phylogenetic classification. Harvard University Press.
- Lesser, M.P. (2006) Oxidative stress in the marine environments: biochemistry and physiological ecology. *Annual Review of Physiology*, 68:253-278.
- Lister, B.C. y Garcia, A. (2018). Climate-driven declines in arthropod abundance restructure a rainforest food web. *PNAS*, 115: E10397-406.
- Littlewood, D.T.J. (2017). Animal Evolution: Last Word on Sponges-First? *Current Biology*, 27: R259-R281.
- Lobo, J.M. (2015). Biodiversidad entomológica Ibérica. *Revista ID@-SE*, 3: 1-8.
- Loiseau, C., Harrigan, R.J., Cornel, A.J., Guers, S.L., Dodge, M., Marzec, T., Carlson, J.S., Seppi, B. Y Sehyal, R.N.M. (2012). First evidence and prediction of *Plasmodium* transmission in Alaskan bird populations. *PLOS ONE*, 7: e 44729.
- Ma, G., Hoffmann, A.A. y Ma, C.S. (2015). Daily temperature extremes play an important role in predicting thermal effects. *Journal of Experimental Biology*, 218:2289-96.
- Ma, C.S., Ma, G. y Pincebourde, S. (2021). Survive a warming climate: insect responses to extreme high temperatures. *Annual Review of Entomology*, 66:163-184.
- MacArthur, R.H. (1984). Geographical Ecology: Patterns in the Distribution of Species. Princeton University Press.
- Malakhov, V.V. (2010). A New System of Bilateria. *Herald of the Russian Academy of Sciences*, 80: 29-41.
- Mallatt, J. (2008). The Origin of the Vertebrate Jaw: Neoclassical Ideas Versus Newer, Development-Based Ideas. *Zoological Science*, 25: 990-998.
- Margulis, L. & Chapman, M.J. (2009). Kingdoms and Domains: an illustrated guide to the *Phyla* of life on Earth. Academic Press.
- Marin, F., Le Roy, N. & Marie, B. (2012). The formation and mineralization of mollusk shell. *Frontiers in Bioscience*, 4: 1099-1125.
- Marshall, P. & Schuttenberg, H. (2006). A reef manager's guide to coral bleaching. IUCN.
- Martin, W.F., Sriram, G. & Zimorski, V. (2015). Endosymbiotic theories for eukaryote origin. *Philosophical Transactions Royal Society B*, 370: <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2014.0330>.
- Martínez, A., Nichols, J. & Schröter, C. (2013). A molecular basis for developmental plasticity in early mammalian embryos. *Development*, 140: 3499-3510.
- Meehl, G.A. y Tebaldi, C. (2004). More intense, more frequent and longer lasting heat waves in the 21st century. *Science*, 305: 994-997.
- Minelli, A. (2009). Perspectives in animal phylogeny & evolution. Oxford University Press.

- Minelli, A., Boxshall, G. & Fusco, G. (eds.) (2013). Arthropod, biology and evolution. Springer-Verlag.
- Mittermeier, R.A., Brooks, T.M., Farrell, T.A., Harrison, I.J., Upgren, A.J. y Hoffman, L. (2010). Introduction. Fresh water: the essence of life. En: Mittermeier, R.A., Farrell, T.A. y Harrison, I.J. (eds.) Fresh water: the essence of life. CEMEX & ILP, Arlington, Virginia, USA.
- Muscantine, L. (1990). The role of symbiotic algae in carbon and energy flux in coral reefs. *Coral Reefs* 25:75-87.
- Newmark, P.A. & Sánchez, S. (2002). Not your father's Planarian: a classic model enters the era of functional genomics. *Nature Review, Genetics*, 3: 210-215.
- Nielsen, C. (2008). Six major steps in animal evolution: are we derived sponge larvae? *Evolution & Development*, 10: 241-257.
- Nielsen, C. (2012). Animal evolution. Interrelationships of the living *Phyla*. Oxford University Press.
- Nielsen, C. (2018). Origin of the trocophora larva. *Royal Society Open Science Journal*, 5: 180042.
- Nielsen, C. (2019). Early animal evolution: a morphologist's view. *Royal Society Open Science Journal*, 6: 190638.
- Nosenko, T., Schreiber, F., Adamska, M., Adamski, M., Eitel, M., Hammel, J., Maldonado, M., Müller, W.E.G., Nickel, M., Schierwater, B., Vacelet, J., Wiens, M. y Wörheide, G. (2013). Deep metazoan phylogeny: when different genes tell different stories. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 67: 223-233.
- Pacifici, M., Foden, W.B., Visconti, P., Watson, J.E.M., Butchart, S. H.M., Kovacs, K.M., Scheffers, B.R., Hole, D.G., Martin, T.G.2,11,12, Akçakaya, H.R., Corlett, R.T., Huntley, B., Bickford, D., Carr, J.A., Hoffmann, A.A., Midgley, G.F., Pearce-Kelly, P., Pearson, R.G. Williams, S.E., Willis, S.G., Young, B. & Rondinini, C. (2015). Assessing species vulnerability to climate change. *Nature Climate Change*, 5: 215-225.
- Pandolfi, J.M., Bradbury, R.H., Sala, E., Hughes, T.P., Bjorndal, K.A., Cooke, R.G., McArdle, D., McClenachan, L., Newman, M.J.H. & Paredes, G. (2003). Global trajectories of the long-term decline of coral reef ecosystems. *Science* 301:955-958.
- Pandolfi, J.M., Connolly, S.R., Marshall, D.J. & Cohen, A.L. (2011) Projecting coral reef futures under global warming and ocean acidification. *Science* 333:418-422.
- Parkhaev, P.Y. (2017). Origin and early evolution of the *Phylum* Mollusca. *Paleontological Journal*, 51: 91-112.
- Parmesan, C. (2006). Ecological and evolutionary responses to recent climate change. *Annual Review of Ecology and Evolution*, 37: 637-669.
- Pathak, C.R., Luitel, H., Selstad, K. & Khanal, P. (2024). One-health approach on the future application of snails: a focus on snail-transmitted parasitic diseases. *Parasitology Research*, 123: <https://doi.org/10.1007/s00436-023-08021-z>.
- Perkins, A., Ratcliffe, N., Suddaby, D., Ribbauds, B., smith, C., Ellis, P., Meek, E. y Bolton, M. (2018). Combined borrow-up and top-down pressures drive catastrophic population declines of Arctic skuas in Scotland. *Journal of Animal Ecology*, 87: 1573-1586.

Peterson, K.J., Cotton, J.A., Gehling, J.G. & Pisani, D. (2008). The Ediacaran emergence of bilaterians: congruence between the genetic and the geological fossil records. *Philosophical transactions of the Royal Society B.*, 363: 1435-1443.

Philippe, H., Derelle, R., López, P., Pick, K., Borchiellini, C. *et al.* (2009). Phylogenomics revives traditional views on Deep animal relationships. *Current Biology*, 19: 706-712.

Potts, S.G., Imperatriz-Fonseca, V., Ngo, H.T., Aizen, M.A., Biesmeijer, J.C., Breeze, T.D., Dicks, L.V., Garibaldi, L.A., Hill, R., Settele, J., and Vanbergen, A.J. (2016). Safeguarding pollinators and their values to human well-being. *Nature* 540, 220–229.

Proches, S. & Ramdhani, S. (2014). The World Zoogeographical Regions Confirmed by Cross-Taxon Analyses. *BioScience*, 62: 260-270.

Prop, J., Aars, J., Bårdsen, B.J., Hanssen, S.A., Bech, C., Bourgeou, S., de Fouw, J., Gabrielsen, G.W., Lany, J., Norsen, E., Oudman, T., Sittler, B., Stempniewicz, L., Tombre, I., Wolters, E. y Moe, B. (2015). Climate change and the increasing impact of polar bears on bird populations. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 3: 10.3389/fevo.2015.00033.

Ramachandran, V., Robin, V.V., Tamma, K. & Ramakrishnan, U. (2017). Climatic and geographic barriers drive distributional patterns of bird phenotypes within peninsular India. *Journal of Avian Biology*, 48. Doi: 10.1111/jav.01278.

Randall, D., Burggren, W. & French, K. (1998). Fisiología animal. Mecanismos y adaptaciones. McGraw-Hill/Interamericans.

Regier, J.C., Shultz, J.W. & Kambic, R.E. (2005). Pancrustacean phylogeny: hexapods are terrestrial crustaceans and maxillopods are not monophyletic. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 272: 395-401.

Rench, M., Valknar, C. & Spilke, J. (2008). Aerial dispersal of spiders in central east Germany: Modelling of meteorological and seasonal parameters. *European Arachnology* 2008: 147-152.

Ribera, I., Melic, A. y Torralba, A. (2015). Introducción y guía visual de los artrópodos. *Revista IDE@SEA*, 2: 1-30.

Romano, C., Koot, M.B., Kogan, I., Brayard, A., Minikh, A.V., Brinkmann, W., Bucher, H. & Kriwet, J. (2016). Permian - Triassic Osteichthyes (bony fishes): diversity dynamics and body size evolution. *Biological Reviews*, 91: 106-147.

Ryan, J.F., Pang, K., Schmitzler, C.E., Nguyen, A.D., Moreland, R.T. *et al.* (2013). The genome of the Ctenophore *Mnemiopsis leydyi* and its implications for cell type evolution. *Science*, 342: 1337-1344.

Sagan, L. (1967). On the origin of mitosing cells. *Journal of Theoretical Biology*, 14: 255-274.

Salvini-Plawen, L. (1978). On the origin and evolution of the lower Metazoa. *Journal of Zoology, Systematics and Evolutionary Research*, 16: 40-87.

Sasaki, G., Ishiwata, K., Machida, R., Miyata, T. & Su, Z.H. (2013). Molecular phylogenetic analyses support the monophyly of Hexapoda and suggest the paraphyly of Entognatha. *BMC Evolutionary Biology*, 13: 1-9.

Sato, N., Rokhsar, D. & Nishikawa, T. (2014). Chordate evolution and the tree-phylum system.

Proceedings of the Royal Society, B., 281: 1-10.

Schierwater, B. & DeSalle, R. (2022). *Invertebrate Zoology*. CRC Press.

Schmidt-Rhaesa, A. (2007). *The evolution of organ systems*. Oxford University Press.

Sebé-Pedrós, A., Degnan, B.M. & Ruiz-Trillo, I. (2017). The origin of Metazoa: a unicellular perspective. *Nature Reviews Genetics*, 18: 498-512.

Seibold, S., Rammer, W., Hothorn, T., Seidl, R., Ulyshen, M.D., Lorz, J., Cadotte, M.W., Lindenmayer, D.B., Adhikari, Y.P. & Aragón, R. (2021). The contribution of insects to global forest deadwood decomposition. *Nature* 597, 77-81.

Sereno, C. (1999). The evolution of dinosaurs. *Science*, 284: 2137-2147.

Shaftel, R., Rinella, D.J., Kwon, E., Brown, S.C., River, H., Kendall, S., Lauk, D.B., Lieberzeit, J.R., Payer, D.C. Rausch, J., Saalfeld, S.T., Sandercock, B.K., Smith, P.A., Ward, D.H. y Lanctot, R.B. (2021). Predictors of invertebrate biomass and rate of advancement of invertebrate phenology across eight sites in the North American Arctic. *Polar Biology*, 44: 237-257.

Shick, J.M., Lesser, M.P. & Jokiel, P. (1996) Effects of ultraviolet radiation on corals and other coral reef organisms. *Global Change Biology* 2:527-545.

Smith, S.A., Wilson, N.G., Goetz, F.E., Feehery, C., Andrade, S.C.S., Rouse, G.W., Giribet, G. & Dunn, C.W. (2011). Resolving the evolutionary relationships of molluscs with phylogenomic tools. *Nature*, 480: 364-369.

Sperling, E.A., Peterson, K.J. & Pisani, D. (2009). Phylogenetic-signal dissection of nuclear housekeeping genes supports the paraphyly of sponges and the monophyly of Eumetazoa. *Molecular Biology and Evolution*, 26: 2261-2274.

Sperling, E.A., Robinson, J.M, Pisani, D. & Peterson, K.J. (2010). Where's the glass? Biomarkers, molecular clocks and microRNAs suggest a 200 million year missing Precambrian fossil record of siliceous sponge spicules. *Geobiology*, 8: 24-36.

Stechmann, A. & Cavalier-Smith, T. (2003). The root of the eukaryote tree pinpointed. *Current Biology*, 13: 665-666.

Steinbauer, M. J. (2018). Accelerated increase in plant species richness on mountain summits is linked to warming. *Nature* 556, 231-234.

Sterrer, W. & Sørensen, M.V. (2014). *Phylum Gnatosthomulida*. En: Schmidt-Rhaesa, A. (ed): *Handbook of Zoology Online*.

Straalen, N. van (2004). The use of soil invertebrates in ecological surveys of contaminated soils. *Developments in Soil Science*, 29: 159-195.

Strain, D. (2011). A new estimate for all the complex species on Earth. *Science*, 333: 1083.

Strayer, D.L. y Dudgeon, D. (2010). Freshwater biodiversity conservation: recent progress and future challenges. *Journal of the North American Benthological Society*, 29: 344-358.

Subotin, V.M. (2017). Arguments on the origin of the vertebrate liver and the amphioxus hepatic diverticulum: a hypothesis on evolutionary novelties. Accessible

en: <http://www.bionet.nsc.ru/vogis/download/hypothesis/appx.1pdf>.

Taylor, J., Cossermelli, B., Smith, J., Ronquist, F., Jondelius, U. & Hejnol, A. (2016). Xenacoelomorpha is the sister group to Nephrozoa. *Nature*, 530: 89-93.

Technau, U. & Steele, E. (2011). Evolutionary crossroads in developmental biology: Cnidaria. *Development*, 138: 1447-1458.

Telford, M.J. & Littlewood, D.T.J. (eds.) (2008). Animal evolution. Genomes, fossils and trees. Oxford University Press.

Telford, M.J., Budd, G.E. & Philippe, H. (2015). Phylogenetic Insights into Animal Evolution. *Current Biology*, 25: R876-R887.

Tellería, J.L. (1987). Zoología evolutiva de los vertebrados. Editorial Síntesis.

Tellería, J.L., Díaz, J.A., Pérez-Tris, J., de Juana, E., de la Hera, I., Iraeta, P., Salvador, A. & Santos, T. (2011). Barrier effects on vertebrate distribution caused by a motorway crossing through fragmented forest landscape. *Animal Biodiversity and Conservation*, 34: 331-340.

Thomas, J.A., M. G. Telfer, M.G., Roy, D.B., Preston, C.D., Greenwood, J.J.D., Asher, J., Fox, R., Clarke, R.T., Lawton, J.H. (2004). Comparative Losses of British Butterflies, Birds, and Plants and the Global Extinction Crisis. *Science*, 303: 1879-1881.

Toscano, M.A., Liu, G., Guch, I.C., Casey, K.S., Strong, A.E., Meyer, J.E. (2000) Improved prediction of coral bleaching using high-resolution HotSpot anomaly mapping. En: Proceeding of the 9th international coral reef symposium, Bali, vol 2, pp 1143-1147.

Tree of Life Web Project. Accesible en: <http://tolweb.org/tree/phylogeny.html>. Se accedió en junio de 2023.

Tseng, M., Kaur, K.M., Soleimani, S., Sarai, K. Chan, D., Yao, C.H., Porto, Toor, A., Toor, H.S. y Fograscher, K. (2018). Decreases in beetle body size linked to climate change and warming temperatures. *Journal of Animal Ecology*, 87: 647-659.

Tulp, I. y Schekkerman, H. (2008). Has prey availability for arctic birds advanced with climate change? Hind-casting the abundance of tundra arthropods using weather and seasonal variation. *Arctic*, 61: 48-60.

Van Klink, R., Bowler, D.E., Gongalsky, K.B., Swengel, A.B., Gentile, A. & Chase, J.M. (2020). Meta-analysis reveals declines in terrestrial but increases in freshwater insect abundances. *Science* 368, 417-420.

Vargas, P. & Zardoya, R. (eds.) (2012). El árbol de la vida. Sistemática y evolución de los seres vivos. Madrid.

Vinther, J. (2015). The origin of Molluscs. *Palaeontology*, 58: 19-34.

Wauchope, H.S., shaw, J.D., Varpe, Ø., Lappo, E.G., Boertsmann, D., Lauctot, R.B. y Fuller, R.A. (2017). Rapid climate-driven loss of breeding habitat for Arctic migratory birds. *Global Change Biology*, 23: 1085-1094.

Weigert, A. & Bleidorn, C. (2016). Current status of annelid phylogeny. *Organisms Diversity &*

Evolution, 16: 345-362.

Wild, C., Hoegh-Guldberg, O., Naumann, M., Colombo-Pallotta, M.F., Ateweberhan, M., Fitt, W.K., Iglesias-Prieto, R., Palmer, C., Bythell J.C., Ortiz, J.C., Loya, Y. & van Woesik, R. (2011) Climate change impedes scleractinian corals as primary reef ecosystem engineers. *Marine and Freshwater Research*, 62:205-215.

Wildman, D.E., Uddin, M., Opazo, J.C., Liu, G., Lefort, V., Guindon, S., Gascuel, O., Grossman, L.I., Romero, R., & Goodman, M. (2007). Genomics, biogeography, and the diversification of placental mammals. *PNAS*, 104: 14395-14400.

Williams, T.A., Foster, P.G., Nye, T.M.W., Cox, C.J. & Embley, M. (2012). A congruent phylogenomic signal places eukaryotes within the Archaea. *Proceedings of the Royal Society B*, 279: 4870-4879.

Wirkner, C.S., Tögel, M. & Pass, G. (2013). The Arthropod Circulatory System. In: Minelli, A., Boxshall & Fusco, G. (eds.) *Arthropod Biology and Evolution*. Springer.

Woese, C.R., Kandler, O. & Wheelis, M.L. (1990). Towards a natural system of organisms: proposal for the domains Archaea, Bacteria, and Eucarya. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA*, 87: 4576-4579.

Wörheide, G., Dohrmann, M., Erpenbeck, D., Larroux, C., Maldonado, M., Voigt, O., Borchellini, C. y Lavrov, D.V. (2012). Deep phylogeny and evolution of sponges (*Phylum Porifera*). *Advances in Marine Biology*, 61: 1-78.

WWF (2022) Living Planet Report 2022 - Building a nature-positive society. Almond, R.E.A., Grooten, M., Juffe Bignoli, D. & Petersen, T. (Eds). WWF, Gland, Switzerland.

Xiao, S. & Laflamme, M. (2009). On the eve of animal radiation: phylogeny, ecology and evolution of the Ediacara biota. *Trends in Ecology & Evolution*, 24: 31-40.

Yu, D., Chen, M., Tang, Q., Li, X. & Liu, H. (2014). Global climate change will severely decrease potential distribution of the east asian coldwater fish *Rhynchocypris oxycephalus* (Actinopterygii, Cyprinidae). *Hydrobiologia*, 700: 23-32.

Zhang, W., Chang, X.Q., Hoffmann, A.A., Zhang, S. y Ma, C.S. (2015). Impact of hot events at different developmental stages of a moth: the closer to adult stage, the less reproductive output. *Scientific Reports Nature*, 5:10436.

Zhang, W., Rudolf, V. y Ma, C.S. (2015). Stage-specific heat effects: Timing and duration of heat waves alter demographic rates of a global insect pest. *Oecologia*, 179:947-57.

Zhemchuzhnikov, M.K., Verluijs, T.S.L., Lameris, T.K., Reneerkens, J., Both, C. y van Gils, J.A. (2021). Exploring the drivers of variation in trophic mismatches: a systematic review of long-term avian studies. *Ecology and Evolution*, 11: 3710-3725.

8. Sistemas y criterios de evaluación

8.1 Sistemas de evaluación:

- Evaluación continua.
- Evaluación única final.

8.2 Criterios de evaluación relativos a cada convocatoria:

8.2.1 Convocatoria I:

Las competencias se evaluarán teniendo en cuenta los criterios generales indicados en el apartado 5.3.3 de la Memoria para la solicitud de verificación de los títulos.

El examen sobre los contenidos teóricos y prácticos equivaldrán al 60-80% de la calificación final (ponderación mínima 60.0, ponderación máxima 80.0). La estructura del examen constará de: preguntas tipo test, preguntas tipo desarrollo y preguntas de reconocimiento faunístico.

La evaluación continua equivaldrán al 20-40% de la calificación final (ponderación mínima 20.0, ponderación máxima 40.0). Los alumnos realizarán un trabajo complementario al contenido visto en el temario.

8.2.2 Convocatoria II:

Las competencias se evaluarán teniendo en cuenta los criterios generales indicados en el apartado 5.3.3 de la Memoria para la solicitud de verificación de los títulos.

El examen sobre los contenidos teóricos y prácticos equivaldrán al 60-80% de la calificación final (ponderación mínima 60.0, ponderación máxima 80.0). La estructura del examen constará de: preguntas tipo test, preguntas tipo desarrollo y preguntas de reconocimiento faunístico.

La evaluación continua equivaldrán al 20-40% de la calificación final (ponderación mínima 20.0, ponderación máxima 40.0). Los alumnos realizarán un trabajo complementario al contenido visto en el temario.

8.2.3 Convocatoria III:

Las competencias se evaluarán teniendo en cuenta los criterios generales indicados en el apartado 5.3.3 de la Memoria para la solicitud de verificación de los títulos.

El examen sobre los contenidos teóricos y prácticos equivaldrán al 60-80% de la calificación final (ponderación mínima 60.0, ponderación máxima 80.0). La estructura del examen constará de: preguntas tipo test, preguntas tipo desarrollo y preguntas de reconocimiento faunístico.

La evaluación continua equivaldrán al 20-40% de la calificación final (ponderación mínima 20.0, ponderación máxima 40.0). Los alumnos realizarán un trabajo complementario al contenido visto en el temario.

8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

En la convocatoria extraordinaria se hará un examen único sobre los contenidos teóricos y prácticos que ponderará el 80% de la calificación, y un examen único sobre los contenidos de los trabajos realizados para la evaluación continua (se habrán subido previamente al Moodle de la asignatura), que ponderará el 20% de la calificación.

8.3 Evaluación única final:

8.3.1 Convocatoria I:

Evaluación de los contenidos teóricos y prácticos: se hará un único examen que ponderará el 80% de la calificación final. Este examen tendrá una parte teórica (50 preguntas tipo test, 3 preguntas de desarrollo corto y dos preguntas de desarrollo largo) que ponderará el 50.0% y otra práctica (50 preguntas de identificación faunística a partir de imágenes de Power Point y 20 preguntas de reconocimiento de ejemplares naturalizados) que ponderará el 30%.

Evaluación continua: se hará un único examen a partir de los trabajos realizados por los alumnos, que ponderará el 20% de la calificación final.

8.3.2 Convocatoria II:

Evaluación de los contenidos teóricos y prácticos: se hará un único examen que ponderará el 80% de la calificación final. Este examen tendrá una parte teórica (50 preguntas tipo test, 3 preguntas de desarrollo corto y dos preguntas de desarrollo largo) que ponderará el 50.0% y otra práctica (50 preguntas de identificación faunística a partir de imágenes de Power Point y 20 preguntas de reconocimiento de ejemplares naturalizados) que ponderará el 30%.

Evaluación continua: se hará un único examen a partir de los trabajos realizados por los alumnos, que ponderará el 20% de la calificación final.

8.3.3 Convocatoria III:

Evaluación de los contenidos teóricos y prácticos: se hará un único examen que ponderará el 80% de la calificación final. Este examen tendrá una parte teórica (50 preguntas tipo test, 3 preguntas de desarrollo corto y dos preguntas de desarrollo largo) que ponderará el 50.0% y otra práctica (50 preguntas de identificación faunística a partir de imágenes de Power Point y 20 preguntas de reconocimiento de ejemplares naturalizados) que ponderará el 30%.

Evaluación continua: se hará un único examen a partir de los trabajos realizados por los alumnos, que ponderará el 20% de la calificación final.

8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

Evaluación de los contenidos teóricos y prácticos: se hará un único examen que ponderará el 80% de la calificación final. Este examen tendrá una parte teórica (50 preguntas tipo test, 3 preguntas de desarrollo corto y dos preguntas de desarrollo largo) que ponderará el 50.0% y otra

práctica (50 preguntas de identificación faunística a partir de imágenes de Power Point y 20 preguntas de reconocimiento de ejemplares naturalizados) que ponderará el 30%.

Evaluación continua: se hará un único examen a partir de los trabajos realizados por los alumnos, que ponderará el 20% de la calificación final.

9. Organización docente semanal orientativa:

Fecha	Grupos Grandes	G. Reducidos				Pruebas y/o act. evaluables	Contenido desarrollado
		Aul. Est.	Lab.	P. Camp	Aul. Inf.		
11-09-2024	4	0	2	0	0	Exposición magistral y actividades evaluables	Tema 1
16-09-2024	2	0	2	0	0	Exposición magistral y actividades evaluables	Tema 1
23-09-2024	2	0	2	0	0	Exposición magistral y actividades evaluables	Tema 1
30-09-2024	2	0	2	0	0	Exposición magistral y actividades evaluables	Tema 2
07-10-2024	2	0	2	0	0	Exposición magistral y actividades evaluables	Tema2
14-10-2024	2	0	2	0	0	Exposición magistral y actividades evaluables	Tema 3
21-10-2024	2	0	2	0	0	Exposición magistral y actividades evaluables	Tema 3
28-10-2024	2	0	2	0	0	Exposición magistral y actividades evaluables	Tema 4
04-11-2024	2	0	2	0	0	Exposición magistral y actividades evaluables	Tema 4
11-11-2024	2	0	2	0	0	Exposición magistral y actividades evaluables	Tema 5
18-11-2024	2	0	0	0	0	Exposición magistral y actividades evaluables	Tema 5
25-11-2024	4	0	0	0	0	Exposición magistral y actividades evaluables	Tema 6
02-12-2024	4	0	0	0	0	Exposición magistral y actividades evaluables	Tema 6
09-12-2024	4	0	0	0	0	Exposición magistral y actividades evaluables	Tema 6
16-12-2024	4	0	0	0	0	Exposición magistral y actividades evaluables	Tema 6

TOTAL 40 0 20 0 0