

Ficha de asignatura – Grado en Biología

Datos básicos de la asignatura

Asignatura:	Zoología		
Tipo (Oblig/Opt):	Obligatoria		
Créditos ECTS:	12		
Teóricos:	5,4		
Prácticos:	3,1		
Seminarios:	2,3		
Tutoría y Evaluación:	1,2		
Curso:	Segundo		
Semestre:	Cuarto		
Departamentos responsables:	Zoología y Antropología Física		
Profesor responsable:	Ana García Moreno	Zoología y Antropología Física	agmoreno@bio.ucm.es 91.3944955
Profesores:	Consultar listado de profesores en horario de la asignatura (Página web de la Facultad)		

Datos específicos de la asignatura

Descriptor:	<p>En el contenido de la asignatura se estudiarán los diferentes aspectos generales como la posición de los Animales en el mundo de los seres vivos, nociones sobre sistemática, filogenia, clasificación y nomenclatura zoológica, ciclos vitales y aspectos relacionados con la reproducción y desarrollo animal, para finalmente abordar los modelos corporales o planes de organización estructural básicos según los cuales se encuentra constituido el cuerpo en los animales, así como las implicaciones biológicas de dichos modelos.</p> <p>Se trata la biodiversidad animal, explicando los filos más representativos de cada estirpe evolutiva (diversidad de diblásticos y radiación de los bilaterales), y la historia e implicaciones biológicas de la evolución de planes corporales con distinta simetría o complejidad estructural (organización triblástica acelomada, pseudocelomada y eucelomada). Se tratan la totalidad de filos animales incluyendo los recientemente descubiertos indicándose de cada uno su diversidad, importancia sanitaria, ecológica o filogenética.</p>
Requisitos:	Conocimientos básicos de Biología, Bioquímica y Geología. Manejo básico de ordenadores (informática). Una cierta destreza manual y capacidad de observación.
Recomendaciones:	Se recomienda haber cursado y superado el Módulo de materias básicas.

Competencias

Competencias transversales y genéricas:	<p>Instrumentales:</p> <ul style="list-style-type: none">- Adquirir capacidad de análisis y síntesis para poder reunir, organizada y coherentemente información o datos de procedencia variada, mediante la realización de trabajos propuestos tutelados y evaluados (actividades: seminarios interdisciplinares, memorias de las salidas al campo). (CT1, CT4, CT5, CT7, CT9, CT10, CT11, CT15, CT17)- Capacidad para desarrollar un texto escrito en lengua nativa (actividades: seminarios interdisciplinares, memorias de campo, exámenes, etc.). (CT1, CT7, CT8, CT11, CT12, CT15, CT17)- Desarrollar capacidad de organización y planificación del trabajo y actividades (guía docente, cronograma y agenda disponibles desde el primer día de curso). (CT3, CT11, CT12)- Capacidad para la expresión oral en lengua nativa, ante un auditorio público, por ejemplo la propia clase, mediante la exposición de un breve trabajo o la intervención en un debate sobre un tema o cuestión polémica (actividades: seminarios interdisciplinares, charlas-coloquio, etc.). (CT3, CT7, CT8, CT11, CT13, CT15, CT17)- Adquirir conocimientos de informática en el ámbito de estudio mediante autoaprendizaje en el aula de informática (actividades: utilización de software para realización e interpretación de disecciones virtuales, procesos del desarrollo y ejercicios de clasificación de organismos así como la realización de la presentación final del seminario en ppt). (CT3, CT7, CT12, CT15)- Desarrollar conocimientos en lengua extranjera mediante la búsqueda, selección y gestión de bibliografía en otros idiomas (actividades: lectura de artículos científicos complementarios en clase de teoría; búsqueda y gestión, en seminarios interdisciplinarios). (CT4, CT8, CT12)
Competencias específicas:	<p>Procedimentales:</p> <ul style="list-style-type: none">- Reconocer, identificar y determinar los principales grupos animales que viven tanto en medios terrestres como acuáticos. (CG1, CE1, CE4, CE6, CE18, CE20)

- En base a los conocimientos de los ciclos vitales, saber reconocer las distintas fases por las que pasan los principales grupos, hasta hacerse adultos. (CG1, CG8, CG12, CG13, CE1, CE4, CE6, CE19)

- Adquisición de la terminología científica propia de la Zoología y el perfeccionamiento del vocabulario de uso común. (CG4)

Actitudinales:

Ser capaz de.

- Tomar decisiones compartidas sobre que grupos zoológicos presentan mayor o menor interés sobre la conservación de la biodiversidad. (CG1, CG2, CG4, CG6, CG7, CG8, CG12, CE13, CE14, CE16, CE18)

- Identificar y correlacionar estructuras animales características con el grupo al que pertenece. (CG1, CG12, CG13, CE1, CE19, CE20)

- Capacidad de proponer el grado de conservación que debe tener una especie concreta. (CG1, CG2, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9, CG12, CG15, CE5, CE8, CE11, CE13, CE14, CE16, CE17, CE20)

Profesionales:

- Realizar estudios, identificaciones y clasificaciones de las especies animales vivas actuales. (CG1, CG6, CG8, CG9, CG11, CG12, CG13, CG16, CE1, CE3, CE6, CE7, CE16, CE19, CE20)

- Saber correlacionar tanto restos animales, como señales de su actividad con especies concretas. (CG1, CG6, CG8, CG9, CG11, CG12, CG13, CG16, CE1, CE3, CE6, CE7, CE16, CE19, CE20)

- Poder determinar que especies pueden ser bioindicadoras de las condiciones ambientes de un determinado momento. (CG1, CG5, CG6, CG7, CG8, CG12, CG13, CE6, CE13, CE14, CE16)

- Buscar aplicaciones directas o derivadas de los animales como zoterápicos. (CG2, CG15, CE2, CE5, CE6, CE7, CE10)

- Estudiar los desplazamientos corológicos de las poblaciones de las especies para poder determinar si son especies expansivas, invasoras o regresivas en vías de extinción. (CG6, CG7, CG8, CG12, CG13, CE13, CE14, CE16)

- Determinar las diferentes importancias sobre el medio ambiente o interés para el hombre de las especies. (CG6, CG7, CG8, CG12, CG13, CE11, CE13, CE14, CE16, CE17, CE18)

- Identificación y estudio de los diferentes factores ambientales que influyen en la actividad animal. (CG8, CG12, CG13, CE5, CE6, CE10, CE11, CE12, CE13, CE14, CE16, CE18)

- Saber desarrollar estudios y análisis de aspectos físicos, bioquímicos, citológicos, histológicos, microbiológicos, inmunológicos o genéticos de cualquier especie animal. (CG10, CG11, CG12, CG13, CG16, CE1, CE6, CE7, CE12)

Objetivos

Conocer y comprender:

- Manejar correctamente la terminología científica y familiarizarse con las metodologías zoológicas y con sus fuentes de información más actualizadas.

- Los conocimientos básicos necesarios e imprescindibles que rigen la sistemática zoológica y los diversos tipos de filogenias.

- Reconocer los filos animales en base a su organización morfo-anatómica, hábitats y requerimientos ecológicos.

- Saber reconocer e interpretar las diferentes estructuras y formas de los grupos principales.

- Aprender a manejar correctamente aparatos ópticos: microscopios y lupas binoculares, así como realizar disecciones, preparaciones y/o tinciones sencillas de algunas estructuras o montajes de ejemplares.

- Una visión integradora de mundo animal en el entorno del medio natural. Comprender el sentido de los conocimientos adquiridos, interrelacionarlos y aplicarlos.

- Los conocimientos científicos y técnicos relacionados con la Zoología que permitirán ejercer profesiones y responsabilidades cívicas en una sociedad en continuo incremento tecnológico.

- El desarrollo de la Zoología marcando los grupos con predominio de estudios con la creación de diversas Asociaciones Zoológicas.

- Conocimiento y desarrollo de los estudios de las especies conocidas en España.

Relacionar:

- Los conocimientos adquiridos sobre morfología, anatomía, ecología de los animales con los diferentes grupos y especies.

- Los conocimientos adquiridos sobre los diferentes ciclos vitales, funcionalidad de las poblaciones de las especies según las condiciones ambientales para establecer medidas proteccionistas o no.

- Conocimientos de modelos de especiación, teorías evolutivas y el origen de la biodiversidad.

- Conocimiento de las estructuras morfológicas-anatómicas, biología, evolución, filogenias de los diferentes grupos animales y su interés.

Metodología			
Descripción:	<p>Para el desarrollo de las clases teóricas y su secuencia se aplicaran metodologías diferentes en función de los contenidos a desarrollar. El esquema básico para las clases teóricas podría ser:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción de los contenidos correspondientes por el profesor y su relación con los conocimientos previos. 2. Puesta en común de opiniones generadas. 3. Exposición del profesor para profundización o ampliación de puntos concretos o para resolución de problemas de comprensión. <p>El trabajo autónomo a desarrollar por los alumnos será coordinado y tutorado por el profesor, quién asesorará sobre los objetivos, metodología, bibliografía o cualquier aspecto de interés sobre el tema.</p> <p>En las clases prácticas de laboratorio, el profesor planteará e indicara el desarrollo de las tareas que se tienen que realizar. De forma continuada irá resolviendo las dudas o consultas de los alumnos.</p> <p>En las clases prácticas de campo, el profesor expondrá la metodología que se aplicará para la recogida y observación en vivo de las especies.</p> <p>En los seminarios y/o tutorías colectivas, se tratarán temas o aspectos específicos, no tratados ni desarrollados en las clases teóricas y se expondrán los trabajos autónomos.</p>		
Distribución de actividades docentes		Horas	% respecto del total
	Clases teóricas:	54	45
	Clases prácticas:	31 (26 de laboratorio + 5 de campo)	25,83
	Exposiciones y/o seminarios:	23	19,17
	Tutoría:	6	5
	Evaluación:	6	5
	Trabajo presencial:	120	37,74
	Trabajo autónomo:	180	62,3
	Total:	300	
Bloques temáticos	<p>BLOQUE I: Conceptos básicos: Tems: 1-2-3.</p> <p>BLOQUE II: Objetivos y Métodos en Zoología: Tems: 4-5-6.</p> <p>BLOQUE III: Estudio Zoológico de la diversidad Animal: Tems: 7 a 23.</p>		
Evaluación			
Criterios aplicables:	<p>Pruebas escritas: (evaluándose los conceptos adquiridos). Habrá controles eliminatorios y un control final. La aportación será del 55%.</p> <p>Clases prácticas: (evaluándose el aprovechamiento de las mismas). Se controlará la correcta realización de lo planteado a desarrollar y el grado de adquisición de destrezas trabajadas. La aportación será del 20%.</p> <p>Trabajos elaborados: (valorándose la estructura, la documentación empleada, la correcta expresión). La aportación será del 10%.</p> <p>Exposición oral: (valorándose la capacidad de comunicación, la preparación técnica y la adecuada expresión). La aportación será del 10%.</p> <p>Asistencia y participación: Se controlará mediante observación y anotaciones del profesor. La aportación será del 5%.</p> <p>Observaciones: Para superar la asignatura se deberán aprobar cada uno de los apartados de manera independiente, incluyendo cada uno de los parciales de teoría.</p>		
Organización semestral	Consultar Agenda Docente (Página web de la Facultad)		
Temario			
Programa teórico:	<p>I. CONCEPTOS BÁSICOS</p> <p>Tema 1. Concepto de Zoología. Historia del desarrollo científico de la Zoología. Caracteres generales del Reino Animal. Relación con otras ciencias. Utilidad científica y aplicada del estudio zoológico. Legislación española e internacional para la protección de la fauna.</p>		

Tema 2. Objetos del estudio zoológico. Concepto de especie: evolución histórica. Especiación: factores genéticos, ecológicos y geográficos. Tipos de especiación. Selección natural, sexual y de grupo.

Tema 3. Zoogeografía histórica. Registro fósil. Deriva continental y regiones zoogeográficas. Biomas terrestres. Zonación marina y dulceacuícola.

II. OBJETIVOS Y MÉTODOS EN ZOOLOGÍA

Tema 4. Estructura del conocimiento zoológico. El método científico en Zoología. Utilidad de la Taxonomía. Nomenclatura Zoológica.

Tema 5. El estudio sistemático. Conceptos básicos. Escuelas sistemáticas. Utilidad y limitaciones del registro fósil. La anatomía comparada, embriología, bioquímica, etc., en el estudio sistemático. Ejemplos.

Tema 6. El estudio biológico. Utilidad del método comparado y del experimental. Lastre filogenético. Ejemplos aplicados al estudio de las estrategias alimentarias y reproductivas de los animales.

III. ESTUDIO ZOOLOGICO DE LA DIVERSIDAD ANIMAL

Tema 7. Grados y niveles de organización del Reino Animal. Sinopsis sistemática. Terminología anatómica.

Tema 8. Presiones evolutivas hacia la organización pluricelular. Teorías sobre el origen de los Metazoos. Tamaño y especialización. Mesozoos y Placozoos. Organización diblástica. Poríferos: caracteres generales y sinopsis sistemática. Biología y reproducción. Cnidarios: caracteres generales y sinopsis sistemática. Ciclos metagenéticos, polimorfismo y colonias. Arrecifes. Ctenóforos.

Tema 9. Organización triblástica. Paso a la vida activa, simetría bilateral y cefalización. Acelomados de vida libre. Turbelarios. Nemertinos. Problemas funcionales de la organización acelomada. Pseudocelomados.

Tema 10. Parasitismo. Ventajas y limitaciones del parasitismo. Plelmintos parásitos (Trematodos y Cestodos): caracteres generales y ciclos biológicos. Nematodos parásitos.

Tema 11. Aparición del celoma: origen y significado funcional. Radicación de los celomados. Protóstomos y Deuteróstomos: caracteres generales.

Tema 12. Protóstomos insegmentados. Moluscos: caracteres generales y sinopsis sistemática. Evolución de la organización arquetípica. Radiación adaptativa: Gasterópodos, Lamelibranquios y Cefalópodos. Biología y reproducción. Importancia económica.

Tema 13. Protóstomos segmentados. Metamería. El celoma como esqueleto hidrostático. Anélidos: caracteres generales y sinopsis sistemática. Biología y reproducción. Grupos relacionados: Equiúridos, Sipuncúlidos y Pogonóforos.

Tema 14. La conquista del medio terrestre (I). Desafíos planteados por el medio terrestre. Los Artrópodos, su origen. El proceso de Artropodización. Estructura y propiedades de la cutícula. Cefalización y tagmatización. Grupos afines a los Artrópodos.

Tema 15. Artrópodos acuáticos: Crustáceos. Caracteres generales y sinopsis sistemática. Biología y reproducción. Importancia de los ecosistemas marinos: el plancton. Importancia económica. Trilobitomorfos.

Tema 16. Artrópodos terrestres: Quelicerados. Caracteres generales y sinopsis sistemática. Biología y reproducción.

Tema 17. Artrópodos terrestres: Miriápodos e Insectos. Caracteres generales y sinopsis sistemática. Biología y reproducción.

Tema 18. Biología de los Insectos. Ciclos biológicos. Tipos de alimentación. Importancia económica y sanitaria de los Insectos. Relaciones entre insectos y plantas. Sociedades de Insectos.

Tema 19. Lofóforados: Importancia filogenética. Primeros Deuteróstomos. Equinodermos. Caracteres generales y sinopsis sistemática. Simetría y esqueleto. El celoma y sus derivados: sistemas ambulacral y parambulacral. Biología y reproducción. Quetognatos.

Tema 20. Hemicordados: caracteres generales y sinopsis sistemática. Cordados: organización general y sinopsis sistemática. Tunicados y Cefalocordados. Teorías sobre el origen de los Cordados.

Tema 21. Vertebrados acuáticos. Mixines y Lampreas. Origen e implicaciones evolutivas de la mandíbula. Condriictios, Actinopterigios y Sarcopterigios: caracteres generales y sinopsis sistemática. Biología y reproducción. Migraciones. Importancia económica.

Tema 22. La conquista del medio terrestre (II). Adaptaciones mecánicas (esqueleto), fisiológicas y reproductivas al medio terrestre. Anfibios: caracteres generales y sinopsis sistemática. Biología y reproducción. Reptiles: caracteres generales y sinopsis sistemática. Biología y reproducción. Radiación y declive de los

	<p>Reptiles.</p> <p>Tema 23. Aves y Mamíferos. Aves: caracteres generales y sinopsis sistemática. Adaptaciones fisiológicas y morfológicas relacionadas con el vuelo. Biología y reproducción. Migraciones. Mamíferos: caracteres generales y sinopsis sistemática. Biología y reproducción. Radiación de los Mamíferos.</p>
<p>Programa práctico:</p>	<p>Práctica 1. Estudio y diversidad de los Poríferos.</p> <p>Práctica 2. Estudio y diversidad de los Cnidarios.</p> <p>Práctica 3. Estudio y diversidad de los Animales parásitos. Platelminetos.</p> <p>Práctica 4. Estudio y diversidad de los Moluscos Disección del mejillón.</p> <p>Práctica 5. Estudio y diversidad de los Anélidos.</p> <p>Práctica 6. Estudio y diversidad de los Artrópodos Crustáceos. Disección del cangrejo de mar.</p> <p>Práctica 7. Estudio y diversidad de los Artrópodos Quelicerados y Miriápodos.</p> <p>Práctica 8. Estudio y diversidad de los Artrópodos Insectos.</p> <p>Práctica 9. Estudio y diversidad de los Equinodermos.</p> <p>Práctica 10. Estudio y diversidad de Tunicados, Cefalocordados y Vertebrados Peces. Disección de la trucha.</p> <p>Práctica 11. Estudio y diversidad de los Vertebrados Anfibios y Reptiles. Determinación de especies Ibéricas.</p> <p>Práctica 12. Estudio y diversidad de los Vertebrados Aves y Mamíferos.</p> <p>Práctica 13. Estudio y diversidad de grupos menores de protóstomos.</p> <p>Práctica de campo. Reconocimiento, identificación, recogida y observación en vivo de las especies de los principales grupos animales que viven tanto en medios terrestres como acuáticos.</p>
<p>Seminarios:</p>	<p>Se propondrá una serie de complementos de zoología como base para el desarrollo de los seminarios. El tema de los seminarios podrá determinarse en base a intereses de los estudiantes.</p>
<p>Bibliografía:</p>	<p><u>TEXTOS DISPONIBLES EN LA BIBLIOTECA DE LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID</u></p> <p>AX, P. 1999. La Sistemática biológica. Plasmación del orden filogenético del mundo vivo. Editorial. Universidad Vigo</p> <p>AYALA, F.J. 1994. La Teoría de la evolución. De Darwin a los últimos avances de la genética. Editorial Temas de Hoy.</p> <p>BARNES, R.D. 1969. Zoología de los Invertebrados. Editorial Interamericana.</p> <p>BARRIENTOS, J.A. (Coordinador). 2004. Curso Práctico de Entomología. Manuals Univ. Autónoma Barcelona, 41</p> <p>BRUSCA, R.C. & BRUSCA, G.J. 2005. Invertebrados. Editorial Mc Grawhill-Interamericana</p> <p>COMISIÓN INTERNACIONAL DE NOMENCLATURA ZOOLOGICA 2000.- Código Internacional de Nomenclatura Zoológica. 4ª Edición .CSIC.</p> <p>DÍAZ, J.A., & SANTOS, T., 1998. Zoología. Aproximación evolutiva a la diversidad y organización de los animales. Editorial Síntesis.</p> <p>DOBZHANSKY, T., AYALA, F.J., STEBBINS, G.L. & VALENTINE, J.W. 1988. Evolución. Editorial Omega.</p> <p>HICKMAN, F.M., & HICKMAN C.P Jr. 1991. Zoología. Manual de laboratorio. Editorial Interamericana. McGraw-Hill.</p> <p>HICKMAN, C.P., ROBERTS, L.S. & LARSON, A. 1998. Principios Integrales de ZOOLOGÍA 11ª edición. Editorial McGraw-Hill. Interamericana.</p> <p>KARDONG, K. 1999. Vertebrados. Anatomía Comparada, función, evolución., 2ª edición. Editorial McGraw-Hill-Interamericana.</p> <p>LABORDA, A.J., & DOMÍNGUEZ, J. 2000. La Filogenia Animal ¿Un acto de fe?. Editorial Universidad León.</p> <p>MARGULIS, L. & SCHWARTZ, K.V. 1985. Cinco Reinos. Guía ilustrada de los Phyla de la vida en la Tierra. Editorial Labor.</p> <p>McGAVIN, G.C. 2002. Entomología esencial. Editorial Ariel McLAUGHLIN, P.A.-1980.- Comparative Morphology of recent Crustacea. W.H.Freeman & Company.</p> <p>MEGLITSCH, P.A. 1986. Zoología de los Invertebrados. Editorial Pirámide.</p> <p>MORENO, A. G. Edit. 2005. Zoología. Interpretación de los modelos arquitectónicos. U.C.M. http://www.ucm.es/info/tropico</p> <p>NIELSEN, C. 1995. Animal Evolution. Interrelationships of the Living Phyla. Editorial Oxford Univ. Press.</p> <p>NIETO, J.M., & MIER, M.P. 1985. Tratado de Entomología. Editorial Omega.</p> <p>PARKER, T.J. & HASWELL, W.A. 1987. Zoología Cordados. Volumen 2. Editorial Reverté.</p>

- PIRLOT, P. 1976.- Morfología evolutiva de los Cordados. EDITORIAL Omega.
- POUGH, F.H., HEISER, J.B. & McFARLAND, W.N. 1989. Vertebrate life. Editorial MacMillan Publis. Company.
- REMANE, A., STORCH, V. & WELSCH, V. 1980. Zoología sistemática. Clasificación del Reino Animal. Editorial Omega.
- ROMER, A.S. 1975. Anatomía comparada (Vertebrados). Editorial Interamericana.
- RUPPERT, E.E. & BARNES, R.D. 1996. Zoología de los Invertebrados (6ª Edición). Editorial Interamericana.
- STORCH, V., & WELSCH, U. 2001. Curso Práctico de Zoología de Kükenthal. Editorial Ariel.
- STORER, T.I., USINGER, R:L., STEBBINS, R.C. & NYBAKKEN, J.W. 1986. Zoología General. Editorial Omega.
- TELLERIA JORGE, J.L. 1991. Zoología evolutiva de los Vertebrados. Editorial Síntesis.
- TUDGE, C. 2001. La variedad de la Vida. Historia de todas las criaturas de la Tierra. Editorial Crítica-Drakontos.
- VALLADARES DÍEZ, L.F., L.F., MIER DURANTE, M.P., MAZÉ GONZÁLEZ, R.A. & NIETO NAFRÍA, J.M. 2002. Cuaderno de clases prácticas de Zoología. Licenciatura en Ciencias Ambientales. Universidad de León. Editorial Universidad de León.
- VAZQUEZ GARCIA, L. 1987. Zoología del phylum Arthropoda. Editorial Interamericana.
- VILLEE, C.A., WALKER, W.F. & BARNES, R.D. 1987. Zoología. 6ª Edición. Editorial Interamericana.
- WEICHERT/PRESCH. 1981. Elementos de anatomía de los Cordados. Editorial McGraw-Hill-Interamericana.
- WILLMER, P. 1996. Invertebrates Relationships. Patters in animal evolution. Editorial Cambridge Univ.Press.
- YOUNG, J.Z. 1971. La vida de los Vertebrados. Editorial Omega.
- ZISWILER, V. Zoología Especial. Vertebrados: -1978.- Tomo I. Anamniotas. -1986.- Tomo II. Amniotas. Editorial Omega.

TEXTOS NO DISPONIBLES EN LA BIBLIOTECA DE LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

- JESSOP, N.M. 1990. Teoría y problemas de Invertebrados. 1991.- Teoría y problemas de Vertebrados. Editorial McGraw-Hill. Interamericana.
- JESUS, J. B. *et al.* 2002. Zoología de invertebrados no Artrópodos: Guía interactiva. UCM. Pie 13/2002
- WILLMANN, R. 2003. Die phylogenetischen Beziehungen der Insecta: Offene Fragen und Probleme. *Verh. Westd. Entomol. Tag., Düsseldorf, 2001*: 1-64.

Enlaces de Interés:

- Base datos Animales: <http://www.animalbase.org/>
- Fauna europea: <http://www.faunaeur.org/>
- Fauna Ibérica: <http://www.fauna-iberica.mncn.csic.es>
- GBIF (Global Biodiversity Information Facility): <http://www.gbif.org/>
- Species 2000: <http://www.sp2000.org/>
- UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza): <http://www.iucn.org/>
- World Biodiversity Database : <http://www.eti.uva.nl/tools/wbd.php>
- Zoología. Interpretación de los modelos arquitectónicos. U.C.M.: <http://www.ucm.es/info/tropico/>
- Museos Virtuales de Biología: <http://www.ucm.es/centros/webs/fbio/index.php?tp=Servicios&a=servicios&d=2071.php>
- Revista Reduca: www.reduca.org y www.revistareduca.es
- Bioimágenes: <http://darwin.bio.ucm.es/bioimagen/>