

GUÍA DOCENTE CURSO: 2023-24

DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA

Asignatura:	Botánica Agrícola		
Código de asignatura:	49152225	Plan:	Grado en Biotecnología (Plan 2015)
Año académico:	2023-24	Ciclo formativo:	Grado
Curso de la Titulación:	2	Tipo:	Obligatoria
Duración:	Primer Cuatrimestre		
Responsable/Coordinador de Asignatura:	Mota Poveda, Juan Francisco		

DISTRIBUCIÓN HORARIA DE LA ASIGNATURA SEGÚN NORMATIVA

Créditos:	6
Horas totales de la asignatura:	150
UTILIZACIÓN DE LA PLATAFORMA VIRTUAL:	Apoyo a la docencia

DATOS DEL PROFESORADO

Nombre	Mota Poveda, Juan Francisco		
Departamento	Departamento de Biología y Geología		
Edificio	CIENTIFICO TECNICO II-B. Planta 1		
Despacho	250		
Teléfono	+34 950015003	E-mail (institucional)	jmota@ual.es
Recursos Web personales	http://www.ual.es/persona/505150495455494871		
Nombre	Cueto Romero, Miguel		
Departamento	Departamento de Biología y Geología		
Edificio	CIENTIFICO TECNICO II-B. Planta 0		
Despacho	240		
Teléfono	+34 950015934	E-mail (institucional)	mcueto@ual.es
Recursos Web personales	http://www.ual.es/persona/505550514852535272		
Nombre	Giménez Luque, Esther		
Departamento	Departamento de Biología y Geología		
Edificio	ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR. Planta 2		
Despacho	440		
Teléfono	+34 950015946	E-mail (institucional)	egimenez@ual.es
Recursos Web personales	http://www.ual.es/persona/495649485751525272		

ELEMENTOS DE INTERÉS PARA EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA
Justificación de los contenidos
Las plantas son los productores primarios del planeta y representan una gran proporción de la biomasa del mismo de manera que su contribución al sistema ecológico que sostiene la biosfera es absolutamente indispensable. Por otra parte, la humanidad se ha servido desde su origen, al igual que los ancestros de nuestra especie, de los alimentos vegetales. De hecho, el cambio más significativo en nuestro modo de vida, desde recolectores a cosechadores, nació del cambio en el manejo de la diversidad biológica. La domesticación es, sin duda, uno de los grandes hitos de la historia de la humanidad. La denominada revolución verde es una clara continuación de este evento histórico que todavía podemos decir inacabado. De hecho el futuro de nuestra especie depende en gran medida de que seamos capaces de seguir mejorando la capacidad productiva de hortalizas, frutales y, en general, de las plantas alimenticias. El conocimiento de la amplísima diversidad vegetal es capital para mejorar el manejo de la misma.
Materia con la que se relaciona en el Plan de Estudios
Biología Vegetal y Animal Microbiología Fisiología Vegetal Biotecnología Vegetal Patología Molecular de Plantas
Conocimientos necesarios para abordar la Asignatura
Se necesitan conocimientos básicos de Biología Vegetal. Asimismo, resulta recomendable para un mejor aprendizaje de la materia un manejo básico de algunos programas informáticos sencillos (Word, Excel, Powerpoint), indispensables para el trabajo práctico; también un nivel medio de inglés que facilite la lectura de bibliografía especializada, y conocimientos básicos de navegación por Internet, ya que éste es un medio en el se encuentra información relevante no disponible en otros formatos, así como materiales que podremos utilizar en el desarrollo de trabajos prácticos.
Requisitos previos recogidos en la memoria de la Titulación
Ninguno

COMPETENCIAS
Competencias Básicas y Generales
<i>Competencias Básicas</i>
<ul style="list-style-type: none"> Comprender y poseer conocimientos
Competencias Transversales de la Universidad de Almería
<ul style="list-style-type: none"> Conocimientos básicos de la profesión
Competencias Específicas desarrolladas
CBA28 - Fundamentar la importancia histórica y actual de los vegetales para el bienestar de la Humanidad.
CBA29 - Conocer la diversidad vegetal e identificar las principales características de los diferentes grupos filogenéticos y taxonómicos.
CBA30 - Interpretar las unidades estructurales y funcionales de los vegetales a la luz de los mecanismos evolutivos de adaptación.
CBA31 - Delimitar los grupos vegetales de importancia económica para la Humanidad, con especial énfasis en cultivos de interés hortofrutícola, a través de los productos que se extraen de ellos y los servicios ecosistémicos que prestan.
CBA32 - Reconocer las principales interacciones biológicas, positivas (simbiosis) y negativas (competencia, parasitismo, depredación), que tienen como protagonistas a los vegetales.
CBA33 - Comprender los efectos del cambio global sobre los ecosistemas y ofrecer soluciones desde la perspectiva biomimética, usando la Naturaleza como modelo, como medida y como guía

OBJETIVOS/RESULTADOS DEL APRENDIZAJE
Una vez superada la asignatura se habrá conseguido comprender la importancia histórica y actual de los vegetales para el bienestar de la Humanidad; se conocerá la diversidad vegetal y se podrá identificar las principales características de los diferentes grupos filogenéticos y taxonómicos; se podrá interpretar las unidades estructurales y funcionales de los vegetales a la luz de los mecanismos evolutivos de adaptación; se sabrán delimitar los grupos vegetales de importancia económica para la Humanidad, con especial énfasis en cultivos de interés hortofrutícola, a través de los productos que se extraen de ellos y los servicios ecosistémicos que prestan; se reconocerán las principales interacciones biológicas, positivas (simbiosis) y negativas (competencia, parasitismo, depredación), que tienen como protagonistas a los vegetales; se comprenderán los efectos del cambio global sobre los ecosistemas y se podrán ofrecer soluciones desde la perspectiva biomimética, que usa la Naturaleza como modelo, como medida y como guía.

PLANIFICACIÓN

Temario

BLOQUE 1.- INTRODUCCIÓN A LA BOTÁNICA

Tema 1.- Sobre vegetales y plantas: los organismos objeto de estudio de la Botánica. La investigación botánica en la actualidad. Botánica y biotecnología. [2h]

Tema 2.- El *Homo* preagrícola. La primera revolución verde: centros de origen de la agricultura. La domesticación. Historias de lobos, zorros y humanos para entender mejor al tomate. Plantas agrícolas y otros grupos botánicos de interés. [2h]

Tema 3.- Biodiversidad, sistemática y clasificación. Sistemática pre-linneana. Y llegó Linneo (y otros): la sistemática clásica. Y llegó Darwin: la teoría de la evolución y la clasificación natural. Sistemática moderna: fenética, filogenia y cladística. Genómica y el árbol de la vida. Algunos conceptos básicos de cladística. ¿Qué es una especie? Introducción a la nomenclatura: razones para odiar la botánica. Los grupos botánicos en los modernos sistemas de clasificación: más reinos que en Juego de Tronos. [3h]

Tema 4.- LUCA (Last Universal Common Ancestor) y el origen de la vida. De lo microscópico al gigante Hyperion: protófitos, talófitos, protocormófitos y cormófitos (niveles morfológicos de organización). Caracteres morfológicos de las plantas vasculares (traqueófitas): la raíz, el tallo y la hoja. Biotipos y tipos funcionales. [2h]

Tema 5.- Reproducción, sexualidad, morfología de las estructuras reproductoras y de dispersión. Reproducción asexual. Reproducción sexual. Ciclos biológicos y alternancia de generaciones en algas. Ciclos biológicos de los briófitos. La colonización del ambiente terrestre: el Devónico en Rhynie. Ciclos biológicos de los traqueófitos (plantas vasculares). [3h]

BLOQUE 2.- EL LADO OCULTO DE LA BOTÁNICA: HONGOS Y ALGAS

Tema 6.- Caracteres generales de los hongos: nutrición, estructuras somáticas y reproductoras. Sistemática y polifilia en hongos. Los hongos verdaderos (Eumycota). Principales grupos de interés: Quiritidiomycota, Glomeromycota (micorrizas vesículo-arbusculares), Mucoromycotina (mohos no haustoriales y ectomicorrizas), Ascomycota y Basidiomycota. Hongos simbiotes: líquenes y micorrizas. Biodiversidad fúngica para la Biotecnología. [3h]

Tema 7.- Las algas: introducción. Cianobacterias. Algas primarias, endosimbiosis y plastos. Clorobiontes. Algas secundarias: linajes verde y rojo. Las algas en los ecosistemas terrestres y en el espacio. Acuicultura y biotecnología de las algas. [2h]

BLOQUE 3.- EL PLANETA SE HACE VERDE. INTRODUCCIÓN A LAS PLANTAS TERRESTRES (EMBRIÓFITAS)

Tema 8.- Filogenia de la línea verde: clorobiontes y plantas terrestres. Musgos y afines. Caracteres generales: morfología del esporófito y del gametófito. Musgos. Hepáticas. Antocerotas. Ecología. Utilidades. Las primeras plantas vasculares. Caracteres generales de los helechos y plantas afines. Distribución y ecología. Utilidades. [2h]

Tema 9.- Introducción a los Espermatófitos. Características generales y sistemática de las gimnospermas. Coníferas: Pináceas, Cupresáceas y otras familias de interés. Otros grupos sistemáticos: cicas, ginkgo y efedras. Relaciones filogenéticas entre los grandes grupos de plantas vasculares. [1h]

Tema 10.- Introducción a las angiospermas (I). Caracteres generales. Sistemática molecular y relaciones filogenéticas entre Angiospermas. La flor. Receptáculo floral. Perianto. Androceo. Gineceo. Diagramas y fórmulas florales. Inflorescencias. Fecundación, formación del embrión, endosperma, semilla y fruto. [3h]

Tema 11.- Introducción a las angiospermas (II). Biología de la polinización y agentes polinizadores. Frutos e infrutescencias. Dispersión del fruto y la semilla (diáspora). [2h]

Bloque 5.- Familias de Angiospermas de interés agrícola

Tema 12.- Monocotiledóneas: especies de interés agrícola de las Liliales, Asparagales y Poales (**poáceas**, cereales). [1h]

Tema 13.- Eudicotiledóneas (I). Clado Rósidas. Frutales de zonas templadas (**rosáceas**). Coles y repollos (**brasicáceas**). Calabazas y afines (**cucurbitáceas**). Legumbres (**fabáceas**). Cítricos (rutáceas). Otros frutales. Acelgas, espinacas y plantas de suelos secos y salinos (cariofilidas). [2h]

Tema 14.- Eudicotiledóneas (II). Clado Astéridas. Subclado lámidas. Condimentos y especias de la familia **labiadas** (romeros, tomillos y otras plantas aromáticas y medicinales). **Solanáceas** de interés hortofrutícola (patata, tomate y otras especies de interés). **Oleáceas** (olivo). Subclado campanúlidas. Familia **apiáceas**

(zanahoria, perejil y otras plantas condimentarias). Familia **asteráceas** (girasol, lechuga y otras hortalizas). [2h]

Bloque 5.- Ecología de la Vegetación

Tema 15.- El funcionamiento de las plantas y las comunidades vegetales (fitocenosis). Adaptaciones a la fijación de la luz y economía del C. Constricciones ambientales y temperatura. Adaptaciones al aprovisionamiento de agua. Adaptaciones al abastecimiento de nutrientes en condiciones adversas. [2h]

Tema 16.- En mundo explicado en dos líneas: diagramas bioclimáticos. Los grandes ecosistemas de la Tierra (Biomás). La vegetación terrestre y el cambio global. Visita guiada a los paisajes ibéricos, andaluces y almerienses. [2h]

Bloque 6.- Fitotecnología y medio ambiente

Tema 17.- Biomimesis y biotecnología ambiental. Fitorremediación y restauración ecológica. [1h]

Tema 18.- Genética, genómica, filogeografía y conservación de plantas. Patrimonio natural y diversidad vegetal. CWRs (Crops Wild Relatives). Biofilia y recursos vegetales. Epílogo: más allá de Aristóteles. [1h]

Prácticas en el laboratorio

Práctica 1.- Recorrido por los jardines del campus universitario de la UAL. Introducción a la morfología vegetal y a las estructuras reproductoras de las plantas: la evolución de la línea verde contada por un jardín.

Práctica 2.- Hongos y líquenes. Estudio microscópico y macroscópico de diferentes representantes del grupo de los hongos: Ascomycetes y Basidiomycetes.

Práctica 3.- Algas procariotas y eucariotas. Observación y estudio morfológico-anatómico de las algas recolectadas en la excursión: Cianofíceas, Diatomeas, Clorofíceas, Rodofíceas y Feofíceas.

Práctica 4.- Briófitos y Pteridófitos. Estudio morfológico y anatómico del gametófito y el esporófito de Musgos y Hepáticas. Morfología del esporófito y órganos reproductivos de los Helechos.

Práctica 5.- Espermatófitos: caracteres vegetativos. Estudio de los órganos vegetativos (raíz, tallo y hoja) y sus modificaciones.

Práctica 6. Gimnospermas: importancia y características generales. Estructuras reproductoras. Empleo de claves de determinación.

Práctica 7: Monocotiledóneas de interés agrícola

Práctica 8: Dicotiledóneas de interés agrícola.

Seminarios en el aula de informática (Búsqueda, consulta y tratamiento de la información)

Práctica 9 (aula de informática). ¿Cómo se escribe un artículo científico? Estructura y redacción de un artículo científico. Libros, monografías y actas de congresos. Webgrafía.

Práctica 10 (aula de informática) Bases de datos bibliográficas: SCOPUS y otras fuentes de información. Revistas científicas: índice de impacto y otros índices bibliométricos. Comparación de la calidad de las revistas: Biología Vegetal y Biotecnología. WoK. Bases de datos biológicas.

Salida de campo. Visita al Jardín Botánico de Rodalquilar (opcional) y Paraje natural del Karst en Yesos de Sorbas.

Visita al CECOUAL

Actividades Formativas y Metodologías Docentes /Plan de Contingencia

Actividades y metodologías docentes

El programa teórico se impartirá mediante lecciones magistrales participativas. Durante esas sesiones se le pedirá a los alumnos que contesten a preguntas cortas que tengan que ver con contenidos claves de la materia impartida. Para aumentar la participación se abrirá un foro o tablero de discusión sobre los contenidos que se estén impartiendo en cada momento.

Otras actividades presenciales basadas en cuestionarios. Todas ellas tiene como objetivo principal conocer las denominadas ideas previas o esquemas de pensamiento que poseen los alumnos antes de llegar a las aulas, algo fundamental en el caso de las plantas y otros grupos taxonómicos de los que se ocupa la Botánica. Esta estrategia es necesaria para conseguir un aprendizaje significativo. Con

ella se pretende lograr un cambio conceptual generando un conflicto cognitivo que provoque discordancias con las ideas previas y la necesidad de buscar alternativas contrastadas. Finalmente, estas nuevas ideas o explicaciones se integrarán para construir un nuevo conocimiento.

Actividad 1.- Cuestionario previo.

Actividad 2.- Test MATE (The Measure of Acceptance of the Theory of Evolution)

Actividad 3.- Parecidos (similitudes) y evolución. Se les pedirá a los alumnos en clase que, de acuerdo con su criterio establezcan la similitud (evolutiva) entre 9-10 especies de animales distintas empleando una escala de 0-10 (10 para organismos completamente idénticos). Para ello completarán cuestionario online. Esta misma estrategia se seguirá para organismos vegetales objeto de estudio de la Botánica. En ambos casos se compararán los resultados con los que ofrece la aplicación TimeTree (<http://www.timetree.org/>). Los resultados obtenidos se compararán. Además, se construirá un árbol filogenético (empleando el programa PAST, PAleontological STatistics software package for education and data analysis, software libre) que será comparado con el que ofrece the Tree of Life (<http://tolweb.org/tree/phylogeny.html>) y los resultados de TimeTree. Los resultados serán analizados, discutidos y presentados a los profesores a través de la Blackboard, dándole el formato al documento final de un artículo científico.

Durante las sesiones de prácticas en el laboratorio los alumnos manipularán material vegetal e instrumental, fundamentalmente óptico, para llevar a cabo observaciones. Previamente a cada sesión se les facilitará el correspondiente guión de prácticas. Cada sesión de prácticas durará dos horas. Los alumnos desarrollarán también las tareas relacionadas con la innovación docente en la que se ha incluido esta asignatura (Biología de la Conservación 21_22_1_23C).

Resolución de casos prácticos individualmente o en grupo y exposición de algunos de los resultados (ver actividades 2 y 3).

Actividad 4.- Se les proporcionará a los estudiantes una serie de palabras clave para que hagan búsquedas en SCOPUS y completen una ficha con los siguientes apartados: Palabras clave usadas, fecha de acceso, ¿cuántos artículos has encontrado con esas palabras clave? ¿Cuántos de ellos son de revisión? ¿Cuál es el más citado? ¿Cuántos de ellos llevan esas palabras clave en el título? ¿Y al menos 1 de ellas? ¿Cuál es el más reciente que se ha publicado (o que está en vías de publicarse) según SCOPUS? ¿De qué año es la primera publicación? ¿En qué año se publicaron más artículos? Cita con formato APA 10-12 artículos de los que has encontrado. Indica cuáles proceden de la biblioteca UAL y señala las otras fuentes a través de las cuáles te has bajado los otros artículos. Marca también aquellos a los que no hayas podido acceder. ¿Has encontrado algún libro específico sobre la materia? Cítalo a continuación de acuerdo con el formato APA. ¿Qué países son los que más publican sobre este tema según SCOPUS? ¿Qué posición ocupa España? ¿Qué autor o autores son los que más publican sobre esta materia? ¿Has encontrado artículos sobre esta materia vinculados a la UAL? Sugiere otras palabras clave para buscar información sobre la materia. ¿Cómo has refinado tu búsqueda para encontrar los 10-12 artículos que finalmente te has "bajado" o intentado bajar? ¿Has accedido a otras bases de datos (Wiley, Science Direct, Springer, ...) para bajarte alguno de esos artículos? De los artículos que te has bajado o que has podido consultar ¿cuál o cuáles te ha interesado más? ¿Por qué? A modo de abstract, resume en unas 250 palabras por qué es interesante para los científicos la investigación sobre este tema. El fundamento de esta actividad tiene que ver con la práctica 10. Los resultados serán presentados al profesor a través de la Blackboard.

Actividad 5.- Esta actividad se plantea como alternativa grupal a la actividad anterior. Los alumnos llevarán a cabo una investigación relacionada con a) los organismos transgénicos, b) la percepción de la Ciencia y los científicos por la sociedad, c) alfabetización científica o la percepción de plantas por los ciudadanos. Estas actividades de investigación se basará en encuestas online que ellos mismos diseñaran y pasarán. En todos los casos se apoyarán en diferentes fuentes bibliográficas de referencia que se les proporcionen, y estará orientada a conocer cuánto sabe sobre estos temas la sociedad y cómo los percibe. Sobre este enfoque y estructura básicos, cada estudiante o grupo de estudiantes puede hacer sus propias aportaciones para orientar la encuesta hacia otros aspectos que se consideren relevantes. Finalmente, los alumnos presentarán, en el formato de un artículo científico, los resultados y conclusiones de esta investigación. Para el buen desarrollo de esta actividad, a los estudiantes se les facilitará información sobre el diseño de la encuesta y, si así lo requieren, se les adiestrará en el tratamiento de los datos con la ayuda de una guía diseñada para ello. Como en los casos anteriores, los resultados serán entregados al profesor a través de la Blackboard (u otras plataformas) y las herramientas de que dispone (foros, tablero de discusión, ...) para ser presentados y discutidos.

Actividades de Innovación Docente

Diversidad Funcional

Aquellos estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales pueden dirigirse a la Delegación del Rector para la Diversidad Funcional (<http://www.ual.es/discapacidad>) para recibir la orientación o asesoramiento oportunos y facilitar un mejor aprovechamiento de su proceso formativo. De igual forma podrán solicitar la puesta en marcha de las adaptaciones de contenidos, metodología y evaluación necesarias que garanticen la igualdad de oportunidades en su desarrollo académico. El tratamiento de la información sobre este alumnado, en cumplimiento con la LOPD, es de estricta confidencialidad. Los docentes responsables de esta guía aplicaran las adaptaciones aprobadas por la Delegación, tras su notificación al Centro y al coordinador de curso

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS

Crterios e Instrumentos de Evaluación / Plan de Contingencia

Evaluación única final, regulada en el Reglamento de Evaluación del Estudiante, a la que podrán acogerse aquellos estudiantes que cumplan los supuestos que se establecen en la normativa. Se llevará a cabo mediante la entrega de los trabajos obligatorios, en su caso, y de la realización presencial de los correspondientes exámenes de prácticas y teoría, en las fechas que se indiquen para el resto de alumnos, tanto en las convocatorias ordinarias como extraordinarias. Para otras fechas, deberán realizar la solicitud formal según el REGLAMENTO DE EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE DE LA UNIVERSIDAD DE ALMERÍA.

Se realizará un examen tanto de la parte teórica como práctica, empleando preguntas tipo test y temáticas. Durante las sesiones de prácticas de laboratorio se evaluará la capacidad para manipular instrumentos, diseccionar vegetales y sus partes, así como la habilidad para identificarlos utilizando claves de determinación. Además de estos dos dominios, cognoscitivo y psicomotor, se valorará el interés del alumnos por la asignatura a través del control de asistencia a prácticas y otras actividades, así como la entrega de las fichas y documentos relativos a las actividades planteadas en esta guía docente. Cada parte de la asignatura será evaluada independientemente y la nota final será la nota media cada una de las 3 partes correspondientes. Una nota inferior a 4 en cualquiera de las partes significa que la asignatura no se supera. Se requiere una nota mínima total de 5 para aprobar la asignatura.

Grupo docente (teoría): 65%
Grupo reducido (prácticas): 25%
Actividades complementarias: 10%

Plan de Contingencia: Se mantendrá lo indicado en el apartado de evaluación. En los casos en los que las autoridades sanitarias aconsejen y/o acuerden la no presencialidad de las pruebas de evaluación en las convocatorias ordinaria y/o extraordinaria, las pruebas indicadas se realizarán mediante la plataforma virtual.

Mecanismos de seguimiento

- Asistencia a tutorías
- Participación en herramientas de comunicación (foros de debate, correos)
- Entrega de actividades en tutorías
- Entrega de actividades en aula virtual
- Otros:
 - 1.- Asistencia a tutorías
 - 2.- Participación en herramientas de comunicación (foros de debate, correos)
 - 3.- Entrega de actividades en tutorías
 - 4.- Entrega de actividades en aula virtual
 - 5.- Otros: Las lecturas complementarias que se sugerirán al final de los temas (ver bibliografía complementaria), sobre las que se llevara a cabo una discusión con el profesor y otros alumnos durante las tutorías (en el despacho o bien online), se emplearán como un elemento de evaluación adicional. Sobre los 10 puntos finales de la calificación de cada alumno, esta actividad, que será voluntaria, proporcionará hasta 1 punto extra.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía recomendada

Básica

- Devesa, J.A & J.S. Carrión. Las plantas con flor. Apuntes sobre su origen, clasificación y diversidad. Universidad de Córdoba. 2012.
- Díaz, T.; M^ª Carmen Fernández-Carvajal Álvarez, José A. Fernández Prieto (Autor). Curso de Botánica. 2004.
- Izco, J. (Ed.). Botánica. McGraw-Hill Interamericana, D.L. 2004.
- Maarten JM Christenhusz, Michael F Fay, Mark W Chase. Plants of the World An Illustrated Encyclopedia of Vascular Plant Families. Royal Botanic Gardens, Kew. 2017.
- Mark A Ragan. Kingdoms, Empires, and Domains The History of High-Level Biological Classification. Oxford University Press USA. 2023.
- Nabors, M.W.. Introducción a la Botánica. 2006.
- Sitte, P. et al. Strasburger. Tratado de Botánica. Omega. 2002.
- Vargas, P & R. Zardoya. El árbol de la vida. Sistemática y evolución de los seres vivos. 2013.

Complementaria

- Aira, M.J; R.A. Vázquez & J. Izco. Manual de prácticas de Botánica. Laboratorio y campo. USC, editora. 2014.
- Douglas E Soltis, Pamela S Soltis, Peter K Endress, Mark W Chase, Steven R. Phylogeny and Evolution of the Angiosperms. University of Chicago Press. 2018.
- Lluís Montoliu. Editando genes: recorta, pega y colorea: Las maravillosas herramientas CRISPR: 7. NEXT DOOR PUBLISHERS. 2020.
- Mancuso, Stefano & Alessandra Vittola. Sensibilidad e inteligencia en el mundo vegetal. Galaxia Guttenberg. 2015.
- Mullet, J.M.. TRANSGENICOS SIN MIEDO: TODO LO QUE NECESITAS SABER SOBRE ELLOS DE LA MANO DE LA CIENCIA. DESTINO. 2017.

Otra Bibliografía

- ALONSO, J.A. & Y. GONZÁLEZ. Botánica insólita. Next Door Publishing. 2017.
- Attenborough, D.. La vida privada de las plantas. . Planeta. 1995.
- Bueno, A. G.. El príncipe de los botánicos: Linneo. . Nivola. 2001.
- Dawkins, R. . Evolución: El mayor espectáculo sobre la tierra. Grupo Planeta Spain.. Grupo Planeta . 2011.
- Diamond, J. M. . Armas, gérmenes y acero: breve historia de la humanidad en los últimos trece mil años . Debate, Madrid.. 2006.
- Douglas J Futuyma, Mark Kirkpatrick). Evolution (International Edition). Oxford University Press USA. 2022.
- Elías, C.. La razón estrangulada. La crisis de la ciencia en la sociedad contemporánea. Debate, Madrid.. 2008.
- Halle, Francis. Alegato por el árbol. LIBROS DEL JATA S.L.. 2019.
- Harari, Y. N. . Sapiens. De animales a dioses: Una breve historia de la humanidad. . Debate.. 2014.
- Lane, N. . Los diez grandes inventos de la evolución. . Editorial Ariel. 2009.
- Magdalena, C.. EL MESÍAS DE LAS PLANTAS. Debate. 2018.
- Maynard Smith, J., Szathmáry, E. R.. Ocho hitos de la evolución. Tusquets Editores S.A.. 2001.
- Moya, A., & Peretó, J. G. . Simbiosis: seres que evolucionan juntos . SINTESIS. 2011.
- Santos Soler, A.. SUEÑO DE DARWIN EL. GENOMICO Y EL ARBOL DE LA VIDA. ARRAEZ EDITORES. 2018.

Bibliografía existente en el Sistema de Información de la Biblioteca de la UAL

Puede ver la bibliografía existente en la actualidad en el Sistema de Gestión de Biblioteca consultando en la siguiente dirección:

https://www.ual.es/bibliografia_recomendada49152225

DIRECCIONES WEB

- <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>
Angiosperm Phylogeny Website
- <http://www.rjb.csic.es/jardinbotanico/jardin/>
Página del Real Jardín Botánico de Madrid, que contiene a su vez interesantes enlaces como
- <http://www.anthos.es/>
Sistema de información corológico sobre flora española
- <http://www.floraiberica.es/>
La obra "Flora Iberica" disponible completa online
- <http://bibdigital.rjb.csic.es/spa/index.php>
Base de datos bibliográfica del Real Jardín Botánico de Madrid
- <http://www.gbif.es/>

- Infraestructura Mundial de Información en Biodiversidad (GBIF). Da acceso a los datos de biodiversidad*
- <http://www.almerinatura.com/>
Página dedicada a la naturaleza almeriense
 - <http://liquesdealmeria.blogspot.com/>
Página dedicada a los líquenes de la provincia de Almería
 - <http://www.uam.es/informacion/asociaciones/SEB/>
Página de la SEB (Sociedad Española de Briología)
 - <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
The National Center for Biotechnology Information. Proporciona información genómica
 - <http://www.plantgateway.com/>
Página enfocada en la clasificación de las plantas vasculares
 - <http://www2.ual.es/cecual/index.html>
Centro de colecciones científicas de la UAL
 - <http://nevada.ual.es/biocon/index.asp>
Página web del grupo de investigación RNM344
 - <http://gypworld.com/>
Recoge información sobre el proyecto europeo H2020 que se ocupa de las plantas de los suelos de yeso
 - <http://kvetnidiagram.8u.cz/index.php>
Generador de diagramas florales
 - <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/servtc5/ventana/mostrarFicha.do?idEquipamiento=19310>
Página web de Jardín Botánico de Rodalquilar