UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA "BIOLOGÍA"

Curso académico: 2014-2015

Identificación y características de la asignatura					
Código	501160		6	Créditos ECTS	
Denominación	Biología - *Biology*				
Titulaciones	Ingeniería Forestal y del Medio Natural				
Centro	Centro Universitario de Plasencia				
Semestre	1	Carácter	Formación básica		
Módulo	Formación básica				
Materia	Biología				

Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Fernando Javier Pulido Díaz	209	nando@unex.es	http://www.unex.es/unex/grupos/

Área de conocimiento	Producción Vegetal
Departamento	Ingeniería del Medio Agronómico y Forestal
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Fernando Javier Pulido Díaz

Competencias

Básicas y generales

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.

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

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.

CG1 - Capacidad para comprender los fundamentos biológicos, químicos, físicos, matemáticos y de los sistemas de representación necesarios para el desarrollo de la actividad profesional, así como para identificar los diferentes elementos bióticos y físicos del medio forestal y los recursos naturales renovables susceptibles de protección, conservación y aprovechamientos en el ámbito forestal.

CG5 - Conocimiento de las bases de la mejora forestal y capacidad para su aplicación práctica a la producción de planta y la biotecnología.

Transversales:

CT1 - Capacidad de análisis y síntesis.
CT2 - Capacidad de organización y planificación.
CT3 - Capacidad para comunicarse de manera oral y por escrito.
CT4 - Capacidad para gestionar la información y aprender de manera autónoma.
CT5 - Capacidad para razonar críticamente.
CT6 - Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones.
CT7 - Capacidad para adaptarse a situaciones nuevas (creatividad).
CT8 - Capacidad para trabajar en equipo

Específicas:

CE8 - Conocimiento de las bases y fundamentos biológicos del ámbito vegetal y animal en la ingeniería.

Temas y contenidos

Breve descripción del contenido

Bloque I: Origen, evolución y diversificación de la vida.- El bloque inicial sirve para describir el papel de las ciencias biológicas en la profesión forestal. Seguidamente, se exponen los que versan respectivamente sobre la Teoría de la Evolución como hilo conductor del razonamiento biológico y la diversidad y clasificación de los organismos.

*Bloque II: Anatomía vegetal: la estructura de tejidos y órganos.- S*e da una descripción sistemática de la morfología externa e interna de las plantas precedida de una introducción y repaso sobre la constitución celular de los tejidos vegetales. Aunque es obligado describir con detalle la estructura de los órganos vegetales, se pone el énfasis en el carácter integrado del desarrollo y el crecimiento de las plantas. En este mismo bloque se dedica un total de tres temas a la descripción detallada del tallo vegetal, su diferenciación y las bases anatómicas de un recurso de primer orden cual es la madera.

*Bloque III: Fisiología vegetal: el funcionamiento del organismo vegetal.- T*ras una introducción y repaso del metabolismo celular como base de los fenómenos fisiológicos, se abordan los procesos esenciales de entrada de carbono via fotosíntesis y transporte de carbohidratos asimilados y salida a través de la respiración. Después de describir el uso de los recursos lumínicos y del carbono, se introduce el uso del agua y los nutrientes por las plantas, así como su tolerancia a situaciones limitantes de estrés ambiental. La fisiología del crecimiento y la reproducción se describen a continuación con especial énfasis en sus aspectos aplicados a la producción de recursos vegetales, cerrando el bloque con la regulación hormonal de los procesos antedichos.

Bloque IV: Genética.- El último bloque de la asignatura está dedicado al estudio de la transmisión hereditaria de los caracteres, y su diversidad a diferentes escalas Se estudia la constitución y expresión del mensaje genético, se analiza la herencia mendeliana de caracteres cualitativos y la herencia poligénica de caracteres cuantitativos, de mayor interés forestal.

Temario de la asignatura (temas y contenidos)

1. La Biología en el ámbito forestal

Introducción al estudio de la vida desde los clásicos, su evolución histórica y los cambios en las aproximaciones científicas al estudio de los seres vivos antes y después de las teorías darvinianas. Elementos que marcan las fronteras difusas entre Biología básica y aplicada, así como sinergias recíprocas. Descripción de los ámbitos de aplicación de la Biología en el mundo forestal. Criterios seguidos en la organización del programa docente, estructura del programa de clases teóricas y normas de evaluación.

2. La célula y los tejidos vegetales

Enunciado de la Teoría citológica fundamental. Diferencias e implicaciones evolutivas de ala existencia de procariotas y eucariotas. Descripción de la morfología funcional de la célula vegetal en general. Estructura de las paredes celulares: elementos moleculares, morfología y función. Los distintos tipos de plastos como encargados de la formación de pigmentos, con especial énfasis en la estructura y función de los cloroplastos. Función de las vacuolas vegetales y otros orgánulos especializados exclusivos de las plantas. Mecanismos de división celular por mitosis como explicación de la formación de tejidos complejos.

3. Ciclos reproductivos: el embrión y la planta adulta

Definición de ciclo reproductivo en diferentes grupos vegetales como ilustración de diferentes tendencias evolutivas. Descripción de un ciclo-modelo de Gimnospermas de interés forestal (pinos) y de Angiospermas. En ambos se detalla la producción de macro y microesporas, la formación de gametofitos y la doble fertilización que lleva al embrión y el endospermo. Se analiza la relación entre tejidos de reserva y de crecimiento embrionario, así como la diferenciación que da lugar a los ejes del embrión y la futura plántula

4. La planta: una estructura integrada

Presentación de los principios estructurales básicos que organizan el cuerpo de la planta, así como de los tipos morfológicos y funcionales existentes y que se usan en clasificaciones convencionales de la vegetación. Introducción del concepto de modularidad como modo de organización exclusivo de las plantas de hondas implicaciones fisiológicas. Diseño y arquitectura de los órganos aéreos y radiculares, caracterizables mediante índices topológicos y filotaxis. Equilibrios aéreo-radiculares sometidos a variaciones ambientales.

5. Morfología y anatomía de la raíz

Funciones del sistema radicular y variabilidad morfológica asociada a diferentes contextos ambientales. Zonación vertical y función principal de las zonas de penetración, elongación y maduración, así como de la producción de raíces secundarias. Descripción de la anatomía interna en cortes longitudinales y transversales, con especial énfasis en las capas de mayor interés funcional como la banda de Caspary. Restricciones impuestas `por la planta sobre el desarrollo de la raíz y por ésta sobre el resto de la planta. Morfología de las asociaciones simbiónticas con hongos y bacterias.

6. Morfología y anatomía del tallo

Funciones del eje caulinar, especialmente las relacionadas con la conducción y los patrones de ramificación en árboles. Variabilidad morfológica inducida por mecanismos de adaptación a funciones de reserva. Descripción de la estructura anatómica interna en corte longitudinal y transversal, con énfasis en los procesos de crecimiento primario y secundario. Forma y función de los vasos conductores del xilema y del floema. Restricciones impuestas por el tallo sobre el resto de la planta y limitaciones en el crecimiento aéreo impuestas por el crecimiento radicular.

7. Crecimiento secundario

Definición y mecanismos celulares implicados en el crecimiento en grosor de las plantas. Papel del cambium vascular en la generación del xilema y el floema, así como su crecimiento perimetral mediante células fusiformes. Diferenciación de la peridermis y el cambium suberógeno como tejido productor de suéter. Transformación del floema y los elementos externos en corteza secundaria y ruptura de ésta con el crecimiento en grosor. Síntesis del esquema de crecimiento para transmitir una estructura lógica retenible y utilizable en clases posteriores.

8. Anatomía y propiedades de la madera

Estudio dendrológico de la madera mediante el análisis anatómico de la formación de madera de primavera/otoño y de los anillos de crecimiento. Tipología anatómica de madera incidiendo en las diferencias entre conífera y frondosa y entre distintos grados de porosidad. Propiedades físico-químicas que afectan a la resistencia y durabilidad de la madera.Descriptores de calidad comercial y de anomalías que la afectan.

9. Morfología y anatomía de la hoja

Funciones de las hojas en las plantas y sus modificaciones. Tejidos primarios foliares. Estructura de las hojas en corte transversal con indicación de capas y elementos especializados. Variaciones en la estructura foliar en función de factores ambientales. Demografía de yemas y hojas y estrategias ecológicas resultantes. Estimadores cuantitativos para la descripción de la morfología foliar. Integración de las hojas en el resto de la planta en relación con el equilibrio entre superficie de absorción y superficie de transpiración

10. Morfología y anatomía reproductiva

La reproducción en Espermatófitos o plantas con semillas como mecanismo evolutivo reciente y exitoso. Variación en órganos reproductivos según estrategias de reproducción y presiones ambientales. Definición y estructura de la flor y estrategias de expresión del sexo a través de las flores. El proceso de la fertilización y sus implicaciones ecológicas y evolutivas. Competencia entre tubos polínicos. La formación del embrión y expresión de su contenido genético maternal y parental. La semillas como unidad de dispersión del individuo y el papel de los tejidos accesorios que conforman el fruto para la dispersión.

11. Metabolismo celular

Bases moleculares de la estructura celular y capacidad de intercambio de sustancias con el medio mediante mecanismos de transporte a través de membranas. Definición del metabolismo celular y sus consecuencias a nivel de individuo. Proceso de oxidación y reducción biológicas y papel de las proteínas enzimáticas y de los almacenadotes de energía.

12. Fotosíntesis: bases bioquímicas

La luz como recurso para la vida de las plantas. El aparato fotosintético, su descripción y medidas de su eficiencia fotoquímica. Descripción de las reacciones dependientes de la luz para la generación de ATP y poder reductor. Descripción de las reacciones independientes de la luz y del ciclo de Calvin para la fijación de carbono y generación de fotoasimilados. Variaciones del proceso fotosintéticos en ambientes limitados.

13. Fotosíntesis y condicionantes ambientales

La luz en los sistemas naturales, su variabilidad espacial y temporal. La fotosíntesis y su papel en el crecimiento y la supervivencia de las plantas. Tolerancia, aclimatación y plasticidad en la respuesta fotosintética. Parámetros de la eficacia fotosintética y su forma de medirlos. Factores intrínsecos que afectan a la tasa de fotosíntesis. Factores ambientales que condicionan el estado de los fotosistemas y su rendimiento. La Interacción de factores ambientales como norma en condiciones naturales, forma de separar los efectos y análisis de factores de estrés.

14. Fotosíntesis: transporte de asimilados

Los productos de la fotosíntesis en la hoja y la anatomía del floema. El modelo de fuentes y sumideros como una explicación sencilla del proceso de traslocación. El mecanismo del flujo de presión, con el papel del xilema como generador de la presión de turgencia por flujo osmótico. Descarga de asimilados y reparto a los destinos dentro del cuerpo de la planta. Procesos de gasto de asimilados y procesos de almacenamiento de asimilados.

15. Respiración y balance de carbono

Significado funcional de la respiración a nivel celular y a nivel de individuo. Lalización de procesos catabólicos dentro de la célula. Descripción y rendimiento del proceso de la glucolisis. Descripción y rendimiento del proceso del ciclo de Krebs. La cadena de transporte de electrones como mecanismo indirecto de generación de ATP. Balance energético final del proceso de respiración. Liberación de dióxido de carbono. Planteamiento del balance de carbono a nivel de planta. Factores que condicionan la intensidad de la respiración celular, especialmente el efecto del incremento de temperatura y destino del carbono liberado. Escalado desde la planta a la atmósfera y consecuencias biológicas del incremento de CO_2. Efectos directos y efectos indirectos.

16. Captación y circulación del agua

Papel del agua en la planta y en los procesos de fotosíntesis y captación de nutrientes. Impulso del agua a nivel de la raíz y como consecuencia de la demanda evaporativa. Mecanismos de captación radicular y ascenso en el xilema. La teoría de tensión, cohesión, adhesión y las evidencias experimentales que la sustentan. Estimación del estado hídrico de las plantas mediante sensores del flujo de savia, cámara de Scholander y dendrómetros de precisión.

17. Transpiración y economía hídrica

El conflicto entre entrada de carbono y salida de agua a través de los estomas. Comparación de estrategias de fotosíntesis con y sin gasto de agua en el caso de las plantas C3 y C4. Las estructuras de la planta para la transpiración, los estomas, las células accesorias y los mecanismos osmóticos y hormonales de apertura y cierre de los estomas. Regulación

estomática y variables que estiman el intercambio gaseoso por los estomas. Tipos de estrategias funcionales relacionadas con el ahorro y el derroche de agua según las condiciones ambientales.

18. Fisiología del estrés hídrico y lumínico

El estrés simple según el modelo de tensión y resistencia. La tolerancia de extremos lumínicos y los procesos de fotoinhibición dinámica y crónica. La tolerancia de sequía y del encharcamiento como consecuencia de las estrategias de ahorro de agua y de la eficiencia en el uso del oxígeno respectivamente. El estrés múltiple en condiciones naturales como resultado de la combinación de varios factores de estrés. Hipótesis básicas sobre la respuesta de las plantas al estrés hídrico y lumínico. Un ejemplo concreto con *Prunus*, un árbol ripario sometido a estrés hídrico y por falta de luz. Estrés múltiple, facilitación y competencia.

19. Nutrición: mecanismos de captación

Definición y papel de los nutrientes en las plantas. Macronutrientes como compuestos ampliamente extendidos y micronutrientes como compuestos de función altamente específica en bajas concentraciones. Presencia y disponibilidad de nutrientes para las plantas. Los ciclos del nitrógeno y el fósforo como ejemplos de mecanismos para facilitar la asimilación. Mecanismos para la obtención de nutrientes en la corriente de transpiración. Utilización de nutrientes en los procesos metabólicos y papel limitante de N y P.

20. Nutrición: respuesta al déficit de nutrientes

Requerimientos generales de nutrientes por las plantas: macronutrientes y micronutrientes. Diferencias entre disponibilidad y limitación de nutrientes. Estrategias de respuesta al déficit mediante modificación de la raíz. Estrategias basadas en la modificación de rizosfera. La simbiosis micorrizógena como mecanismo para la captación de nutrientes mediante el aumento de la superficie de absorción. La simbiosis bacteriana y la captación de nitrógeno a costa de carbono.

21. Germinación: fisiología y factores ambientales

La semilla: significado evolutivo. El banco de semillas y las formas de persistencia en el suelo. Germinación y latencia, tipos de latencia. Efecto de la humedad, efecto de la luz y efecto de la temperatura sobre las tasas de germinación. Influencia de factores bióticos: digestión y alelopatías.

22. Crecimiento: mecanismos y patrones

Crecimiento y desarrollo según el lan de organización genéticamente programado. Procesos celulares meristemáticos que explican el aumento de tamaño de células y órganos. Funciones de crecimiento, fases del crecimiento y descripción mediante modelos. Control para un crecimiento equilibrado mediante mecanismos de acción hormonal. La diferenciación de tejidos a partir de células indiferenciadas. Cultivos in vitro. La senescencia como fenómeno de envejecimiento celular asociado a la expresión de los genes.

23. Crecimiento y factores ambientales

Limitaciones ambientales vs intrínsecas en el crecimiento. Estrategias de crecimiento. Descriptores cuantitativos de crecimiento. Asignación de recursos a diferentes órganos. El conflicto entre crecimiento y defensa. La relación entre crecimiento y supervivencia y su variabilidad.

24. Fisiología de la reproducción: floración y fructificación

Significado biológico de la floración: la producción de gametos según estrategias monoicas, dicoicas o hermafroditas. La distinción entre procesos de floración, fertilización y fructificación. Mecanismos de autoincompatibilidad para evitar autofecundación. Fenología de la floración y su base genética. Ritmos de floración y su control hormonal de la floración. Efectos de la temperatura en la floración mediados por la influencia hormonal. Implicaciones productivas de los ritmos de floración. El papel de semillas y frutos en la biología de las plantas. Los procesos que conducen del cigoto al fruto maduro. Estrategias en el reparto de recursos entre fructificación y otras funciones. El aborto como mecanismo de ajuste de la cosecha o como resultado de daños abióticos o bióticos. La maduración de los frutos como mecanismo de asegurar la dispersión zoócora o anemócora.

25. Control hormonal y mecanismos de defensa

Definición de hormonas y respuesta a estímulos ambientales. Conceptos de órgano productor y órgano diana. Tipología y acción de las hormonas agrupadas por familias con similares características moleculares y espectros de acción. Concepto de interacción hormonal como determinante del resultado final de los procesos fisiológicos. Definición y papel de las defensas como producto del metabolismo secundario. Teoría sobre el coste de la defensa equivalente a la reducción de crecimiento o reproducción. La asignación a diferentes órganos de los compuestos defensivos y factores que inducen sus variaciones. Las defensas inducidas como mecanismos para evitar costes. La capacidad defensiva en función de la disponibilidad de recursos.

26. La herencia: significado y mecanismos

La expresión del genotipo y la definición del fenotipo. Efectos no genéticos sobre el genotipo: deriva del desarrollo y plasticidad. Papel del ARN en la trasncripción del mensaje genético. El ARN de transferencia y la síntesis de proteínas. Significado y redundancias del código genético. Introducción a los mecanismos de regulación de la expresión génica, especialmente en plantas.

27. Meiosis y variabilidad genética

Significado de la meiosis, variabilidad y ciclos vitales resultantes. El ciclo alternante de las plantas. Significado de la reproducción sexual desde el punto de vista del mantenimiento de la variabilidad y la adaptación a ambientes cambiantes. El proceso de la meiosis en comparación con la mitosis somática: fases del proceso que implican la generación de nuevas

variantes a través de procesos de recombinación y segregación. Métodos de cuantificación de la variabilidad genética como indicadora del estado de las poblaciones y de su potencial adaptativo.

28. Genética de poblaciones

Ámbito y objeto de estudio de la genética de poblaciones. Definiciones básicas. Descripción matemática del estado estacionario de Hardy-Weinberg. Procesos que afectan al equilibrio HW. Causas y consecuencias de las mutaciones. El flujo génico entre poblaciones y los procesos de inmigración y emigración. La selección sexual y el apareamiento no aleatorio entre individuos de una población. La deriva genética y el efecto fundador: la genética de poblaciones de pequeño tamaño. Consecuencias aplicadas de la reducción del tamaño poblacional.

29. Selección natural y mejora

Definición y condiciones para que se produzca la selección natural: las diferencias en el éxito reproductivo entre individuos en el seno de una población. Trayectorias de la selección natural: direccional, estabilizadora y disruptiva. Selección dependiente de la frecuencia y selección sexual como casos especiales de selección natural. Adaptación como consecuencia de los procesos de selección natural condicionada a la existencia de variabilidad. Selección artificial y aspectos generales de la mejora genética en plantas.

30. Recursos genéticos forestales

Definición y ámbito de aplicación de la conservación y uso de los recursos genéticos forestales. Definiciones de material de base y de reproducción. Fuentes semilleros: localización y definición. Rodales selectos y su caracterización mediante técnicas de selección fenotípica. Del rodal selecto al huerto semillero. Ensayos con progenitores de familias. Clones y mezcla de clones.

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
1. La Biología en el ámbito…	3	1			2
2. La célula y los tejidos …	4	1			3
3. Ciclos reproductivos…	4	1			3
4. La planta: una estructura …	5	2			3
5. Morfología de la raíz	5	1	1		3
6. Morfología del tallo	6	1	1		3
7. Crecimiento secundario	5	2	1		3
8. Anatomía de la madera	5	2	1		3
9. Morfología de la hoja	4	1			3
10. Morfología reproductiva	6	2	2		3
11. Metabolismo celular	5	1			4
12. Fotosíntesis: bioquímica	6	1			4
13. Fotosíntesis y ambiente	7	2			4
14. Fotosíntesis: asimilados	6	2			4
15. Respiración y balance	4	1			3
16. Captación del agua	6	2			4
17. Transpiración	6	2			4
18. Fisiología del estrés	8	2	2		4
19. Nutrición: captación	6	2			4
20. Nutrición: déficit nutrientes	6	2			4
21. Germinación	5	1			4

22. Crecimiento: mecanismos	3	1			2
23. Crecimiento y factores	4	2			2
24. Fisiología de la reproducción	6	3			2
25. Control hormonal y defensa	4	1			2
26. La herencia: mecanismos	3	1			2
27. Meiosis y variabilidad	3	1			2
28. Genética de poblaciones	6	2			4
29. Selección natural y mejora	5	1			4
30. Recursos genéticos forestales	4	1			2
Evaluación del conjunto		2	2	3	0
Horas totales	150	47	10	3	94

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).
SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).
TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).
EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Sistemas de evaluación

- La evaluación se basará en un examen final y un trabajo práctico tutorizado.
- Para aprobar es imprescindible obtener al menos un 5 en el trabajo tutorizado y en el examen. La calificación final será la media de ambos.

Bibliografía y otros recursos

- Audesirk, T. y Audesirk, G. (2004). *Biología. La vida en la Tierra*. Prentice Hall. New Jersey.
- -Bazzaz, F.A. (1998). *Plants in changing environments*. Oxford University Press. Oxford.
- -Bell, A. D. (1991). *Plant Form: An illustrated guide to flowering plant morphology*. Oxford UP. Oxford.
- -Carrión, J. S. (2003). *Evolución vegetal*. Editorial Diego Libros. Murcia.
- -Crawley, M. J. (2002). *Plant ecology*. Blackwell Science. Oxford.
- -Curtis, H., Barnes, N., Schnek, A. y Flores, G. (2000). *Biología*. Ed. Panamericana. Buenos Aires.
- -Futuyma, D. J. (2001). *Evolutionary Biology*. Sinauer Press Associates. Sunderland. Massachusets.
- -Lovett-Doust, J. y Lovett-Doust, L. (1988) *Plant reproductive ecology*. Oxford UP. Oxford..
- -Pérez-Morales, C. (1998). *Morfología de espermatófitos*. Universidad de León. León.
- Pérez-Laborde, J. (2001). Introducción a la Fisiología Vegetal. Ed. Agrícola. Madrid.
- -Pugnaire, F. y Valladares. F (2001). *Handbook of functional plant ecology*. Marcel Dekker, Inc. New York.
- -Raven, P., H., Evert, R. F. y Eichhorn, S. (2002). Biología de las plantas. Worth Publishers. Nueva Cork.
- -Strasburger, E., Noll, F., Schenk, H. y Schimper, A.F.W (1998). Tratado de Botánica. Omega. Barcelona.
- Tamarin, H. (2001). Genética. Ed. Omega. Barcelona.

- Valladares, F. (coord.). (2005). Ecología del bosque mediterráneo en un mundo cambiante. DGB. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.

Horario de tutorías

9.30-11.30 los miércoles, jueves y viernes

Recomendaciones