



PROYECTO DOCENTE
Biología Molecular de Plantas
Grp Clases Teóricas de Biología Molec.
CURSO 2020-21

Datos básicos de la asignatura	
Titulación:	Grado en Bioquímica por la Universidad de Sevilla y Universidad de Málaga
Año plan de estudio:	2011
Curso implantación:	2017-18
Centro responsable:	Facultad de Biología
Nombre asignatura:	Biología Molecular de Plantas
Código asignatura:	2240063
Tipología:	OPTATIVA
Curso:	4
Periodo impartición:	Segundo cuatrimestre
Créditos ECTS:	6
Horas totales:	150
Área/s:	Bioquímica y Biología Molecular
Departamento/s:	Bioquímica Vegetal y Biología Molecular

Coordinador de la asignatura
PEREZ RUIZ JUAN MANUEL

Profesorado
Profesorado del grupo principal: ROMERO RODRIGUEZ JOSE MARIA PEREZ RUIZ JUAN MANUEL
Profesorado de otros grupos de la asignatura: CASATEJADA PEREZ MARIA AZAHARA

Objetivos y competencias
OBJETIVOS:
1. OBJETIVOS DE CARÁCTER TEORICO
1.1. Comprender la estructura y función del material genético de los vegetales.



PROYECTO DOCENTE
Biología Molecular de Plantas
Grp Clases Teóricas de Biología Molec.
CURSO 2020-21

- 1.2. Conocer los diferentes genomas presentes en las células vegetales y cómo se integran funcionalmente.
- 1.3. Comprender las técnicas básicas para la transformación genética de plantas.
- 1.4. Conocer las diferentes estrategias para la generación de plantas transgénicas.
- 1.5. Comprender a nivel molecular los procesos de desarrollo vegetal.
- 1.6. Comprender la biología molecular del proceso de reproducción vegetal.
- 1.7. Comprender el papel de las hormonas vegetales y las vías de transducción de señales en las que participan.
- 1.8. Comprender y conocer los procesos de respuesta a la luz y, en especial, la fotomorfogénesis a nivel molecular.
- 1.9. Comprender a nivel molecular las respuestas de las plantas frente a diferentes estreses.
- 1.10. Conocer los usos de la biotecnología en la mejora vegetal.
- 1.11. Conocer y comprender los hitos más destacados de la manipulación genética de plantas.

2. OBJETIVOS DE CARÁCTER METODOLÓGICO

- 2.1. Introducir al alumno en la metodología de la experimentación con plantas a nivel molecular.
- 2.2. Mejorar la capacidad del uso de bibliografía especializada.
- 2.3. Incentivar al alumno en la utilización de las nuevas tecnologías para el acceso a información científica.



PROYECTO DOCENTE
Biología Molecular de Plantas
Grp Clases Teóricas de Biología Molec.
CURSO 2020-21

2.4. Comprender y manejar en el laboratorio las técnicas moleculares básicas para el análisis y estudio de procesos en plantas.

2.5. Manejo de plantas modelo y material vegetal para análisis funcionales.

2.6. Manejar las bases de datos específicas de plantas para el análisis de genes, promotores, etc.

COMPETENCIAS:

Competencias específicas:

Solidez en los conocimientos básicos de la profesión.

Capacidad de análisis, síntesis y planificación.

Capacidad de crítica y autocrítica.

Habilidades de trabajo en el laboratorio.

Habilidad de manejo de información.

Capacidad de exposición pública de trabajos.

Saber buscar, obtener e interpretar la información de las principales bases de datos biológicos (genómicos, transcriptómicos, proteómicos, metabolómicos y similares derivados de otros análisis masivos) y de datos bibliográficos.

Comprender y utilizar usar las herramientas bioinformáticas básicas.

Tener capacidad para plantear y resolver cuestiones y problemas en el ámbito de la Bioquímica y Biología Molecular a través de hipótesis científicas que puedan examinarse empíricamente.

Comprender los aspectos básicos del diseño de experimentos en el área de la Bioquímica y Biología Molecular, entendiendo las limitaciones de las aproximaciones experimentales.

Competencias genéricas:

Toma de decisiones



PROYECTO DOCENTE
Biología Molecular de Plantas
Grp Clases Teóricas de Biología Molec.
CURSO 2020-21

Capacidad de crítica y autocrítica

Trabajo en equipo

Habilidades en las relaciones interpersonales

Habilidades para trabajar en grupo

Compromiso ético

Capacidad para aplicar la teoría a la práctica

Capacidad para un compromiso con la calidad ambiental

Habilidades de investigación

Capacidad de aprender

Capacidad de adaptación a nuevas situaciones

Capacidad de generar nuevas ideas

Habilidad para trabajar de forma autónoma

Inquietud por la calidad

Capacidad de análisis y síntesis

Capacidad de organizar y planificar

Conocimientos generales básicos

Solidez en los conocimientos básicos de la profesión

Comunicación oral en la lengua nativa



PROYECTO DOCENTE
Biología Molecular de Plantas
Grp Clases Teóricas de Biología Molec.
CURSO 2020-21

Comunicación escrita en la lengua nativa

Conocimiento de una segunda lengua

Habilidades elementales en informática

Habilidades para recuperar y analizar información desde diferentes fuentes

Contenidos o bloques temáticos

I. INTRODUCCIÓN

II. EL MATERIAL GENÉTICO DE LOS VEGETALES

- El genoma de las plantas
- Estructura y expresión de genes nucleares
- Genómica estructural y funcional
- Material genético del cloroplasto y la mitocondria.
- Métodos de transformación de plantas. Aplicaciones.

III. CRECIMIENTO Y DESARROLLO

- Biología molecular del desarrollo
- Percepción y transducción de señales

III.1. Control lumínico

- Percepción de la señal lumínica. Fotorreceptores
- Transducción de la señal lumínica. Regulación de la expresión génica por luz



PROYECTO DOCENTE
Biología Molecular de Plantas
Grp Clases Teóricas de Biología Molec.
CURSO 2020-21

- Fotomorfogénesis

III.2. Control hormonal

- Biología molecular de la acción hormonal
- Auxinas, citoquininas y etileno
- El ácido abscísico, las giberelinas y la revolución verde
- Otras hormonas vegetales

IV. REPRODUCCIÓN

- Biología molecular de la reproducción.

V. INTERACCIÓN CON EL MEDIO

- Respuesta a estrés biótico
- Respuesta a estrés abiótico

Relación detallada y ordenación temporal de los contenidos

I. INTRODUCCIÓN

Tema 1.- Introducción

Características diferenciales de la célula vegetal. Tejidos vegetales. Órganos de la planta. Desarrollo de plantas. Plantas modelo. Potencial biotecnológico.



PROYECTO DOCENTE
Biología Molecular de Plantas
Grp Clases Teóricas de Biología Molec.
CURSO 2020-21

II. EL MATERIAL GENÉTICO DE LOS VEGETALES

Tema 2.- El genoma de las plantas

El núcleo. Organización del genoma nuclear. Anatomía molecular del genoma nuclear. Cromatina y heterocromatina. Cromosomas y nucleosomas en plantas. Histonas. DNA repetitivo. Elementos transponibles y retroelementos.

Tema 3.- Estructura y expresión de genes nucleares

Estructura de un gen que codifica para proteína. Identificación y análisis de promotores. Elementos cis. Factores de transcripción. Transcripción. RNA polimerasas y su regulación. Cromatina y transcripción. Procesamiento de RNA. Intrones. Tipos y mecanismos de eliminación. miRNAs.

Tema 4.- Genómica y proteómica en plantas

Concepto. Genómica estructural. Genómica funcional. Proyectos de secuenciación de genomas de plantas. Arabidopsis. Arroz. Proteómica. Análisis de genes en plantas. Análisis de proteínas. Asignación de función.

Tema 5.- Material genético del cloroplasto. El plastoma

Organización y función del cloroplasto. Transmisión materna de información genética. El genoma del cloroplasto: estructura, tamaño, organización y evolución. Transmisión y desarrollo de plastidios. Información genética del plastidio. Editing de genes en el cloroplasto. Transporte de proteínas al cloroplasto. Transformación de cloroplastos.

Tema 6.- Material genético de la mitocondria . El condrioma

El genoma mitocondrial: características, organización y funcionalidad. La recombinación mitocondrial. Genes codificados en la mitocondria. Expresión y regulación transcripcional en la



PROYECTO DOCENTE
Biología Molecular de Plantas
Grp Clases Teóricas de Biología Molec.
CURSO 2020-21

mitocondria. Editing mitocondrial. Transporte de proteínas a la mitocondria.

Tema 7.- Interacción planta- Agrobacterium

Interacción Agrobacterium-planta. Infección y crecimiento de tumores. Estructura del plásmido Ti. Funciones. Organización del DNA-T integrado. Transporte del T-DNA al interior celular y núcleo. El T-DNA como sistema de mutagénesis a gran escala.

Tema 8.- Transformación de plantas. Plantas transgénicas

Construcción de transgenes. Promotores. Genes testigo. Vectores para genes quiméricos. Sistemas de introducción de genes foráneos en plantas: T-DNA, Microproyectiles. Electroporación. Cultivos celulares. Regeneración de plantas.

III. CRECIMIENTO Y DESARROLLO

Tema 9.- Biología molecular del desarrollo

Concepto de desarrollo. Crecimiento, diferenciación y morfogénesis. Diferenciación celular. Regulación del desarrollo. Información posicional. Diferencias del desarrollo entre animales y plantas: los meristemas. Análisis genético del desarrollo en plantas. Genes y fenotipos.

Tema 10.- Percepción y transducción de señales

Concepto. Interacciones intra e intercelulares. Sistemas de información genético y epigenético.

Características de las cadenas de transducción de señal. Receptores. El Ca²⁺ como mensajero secundario. Calmodulina. Proteínas G. Nucleótidos cíclicos. Quinasas y fosfatasa.



PROYECTO DOCENTE
Biología Molecular de Plantas
Grp Clases Teóricas de Biología Molec.
CURSO 2020-21

III.1. Control lumínico

Tema 11.- Percepción de la señal lumínica. Fotorreceptores

La luz como factor esencial en el desarrollo de las plantas. Fotomorfogénesis versus eskotomorfogénesis. Percepción de la señal luminosa. Receptores de luz. Los fitocromos: estructura, tipos, función y regulación. El receptor de luz azul. Receptores de luz UV. Interacción fitocromo-criptocromo. Otras proteínas que interactúan con fitocromos. El reloj circadiano.

Tema 12.- Transducción de la señal lumínica. Regulación de la expresión génica por luz

Métodos de estudio. Identificación de mensajeros secundarios. Microinyección. La cadena de transducción de la señal lumínica. Genes regulados por luz: el gen *rbcS* como modelo.

Tema 13.- Fotomorfogénesis

Proteínas implicadas en la fotomorfogénesis: DET, COP, FUSCA. Aislamiento de mutantes, y análisis fenotípico. Interacción entre elementos que afectan a la fotomorfogénesis. Coordinación entre el desarrollo de la planta y la respuesta fotomorfogénica.

III.2. Control hormonal

Tema 14.- Las hormonas vegetales

Concepto. Tipos. Modo de acción: concentración versus sensibilidad. El transporte en la función hormonal. Análisis genético del control hormonal. Mutantes biosintéticos. Mutantes resistentes.

Tema 15.- Auxinas, citoquininas y etileno

Papel de las auxinas y citoquininas en el control del crecimiento celular y en la diferenciación de



PROYECTO DOCENTE

Biología Molecular de Plantas

Grp Clases Teóricas de Biología Molec.

CURSO 2020-21

órganos de la planta. Transporte de auxinas y señalización. Control por citoquininas del ciclo celular. Receptor de citoquininas. Transducción de señal de citoquininas. La triple respuesta. Mutantes de biosíntesis y de respuesta a etileno. Percepción de etileno. Transducción de señal. Genes regulados por etileno. Factores transcripcionales implicados. Papel del etileno en la senescencia y la maduración de frutos. Mutantes de maduración de frutos. Etileno y respuesta al daño. Aplicaciones biotecnológicas.

Tema 16.- El Ácido Abscísico , las giberelinas y la revolución verde

Introducción. Procesos controlados por ABA. Dormancia de semillas. Balance hídrico. Análisis genético: mutantes de biosíntesis y de respuesta. Percepción de ABA. Mensajeros secundarios en la señalización del ABA. El cierre estomático como modelo. Mutantes de biosíntesis de giberelinas. Mutantes insensibles. La revolución verde. Percepción de giberelinas. Transducción de señal.

Tema 17.- Otras hormonas vegetales

Brassinosteroides, poliaminas, ácido jasmónico, y ácido salicílico. Análisis de mutantes. Papel en diferentes procesos de desarrollo.

IV. REPRODUCCIÓN

Tema 18.- Biología molecular de la reproducción. La flor

Inducción de la floración. Identificación de genes de inducción de floración. Genes de identidad de meristemas florales. Desarrollo de la flor. Modelo ABCE. Genes implicados en el desarrollo floral; genes tempranos y genes tardíos. El modelo de interacción de verticilos. Genes homeóticos. Los genes MADS. Mutantes afectados en los órganos florales. Fecundación y desarrollo de frutos y semillas.

V. INTERACCIÓN CON EL MEDIO



PROYECTO DOCENTE
Biología Molecular de Plantas
Grp Clases Teóricas de Biología Molec.
CURSO 2020-21

Tema 19.- Respuesta a estrés biótico

Estrategias patogénicas de hongos, bacterias, virus e invertebrados. Sistemas de defensa. Respuesta hipersensible. Base genética de la interacción planta-patógeno. Genes de avirulencia. Genes R. Aspectos bioquímicos de la defensa. Las hormonas en la respuesta defensiva. Silenciamiento post-transcripcional en la defensa a virus. Resistencia sistémica adquirida.

Tema 20.- Respuesta a estrés abiótico

Concepto de estrés abiótico. Mecanismos de resistencia. Estrés hídrico. Estrés salino. Toxicidad del Na⁺. ABA y estrés hídrico. Respuesta a frío. Estrés oxidativo. Estrés térmico. Expresión génica en respuesta al calor.

Actividades formativas y horas lectivas

Actividad	Créditos	Horas
A Clases Teóricas	3	30
D Clases en Seminarios	1	10
E Prácticas de Laboratorio	2	20

Metodología de enseñanza-aprendizaje

Clases teóricas

Asistencia voluntaria. Duración de 90 minutos y se impartirán dos días a la semana en aula del edificio rojo de la Facultad de Biología, según el calendario aprobado por la Junta de Centro. Al principio de cada tema o bloque temático se le suministrará a los alumnos copia del material audiovisual que se vaya a emplear. Asimismo, para cada tema se les suministrará el material bibliográfico específico clasificado como bibliografía básica y bibliografía complementaria. Se intentará fomentar la interacción profesor-alumno.

El material audiovisual y bibliográfico específico se distribuirá a través de la plataforma WebCT. Se resolverán dudas a través de la plataforma WebCT tanto de forma individualizada como colectiva, además de en tutorías a petición de los alumnos.

Se fomentará el uso de las plataformas WebCT para el establecimiento de discusiones on-line (chat) sobre temas de la asignatura según determinen los alumnos y moderado por los profesores.



PROYECTO DOCENTE

Biología Molecular de Plantas

Grp Clases Teóricas de Biología Molec.

CURSO 2020-21

Exposiciones y seminarios

De realización voluntaria. De acuerdo con el profesor, cada alumno elegirá un artículo científico de actualidad que trate sobre biología molecular de plantas/biotecnología vegetal. La exposición oral tendrá una duración de aproximadamente 20 minutos, tras lo cual se establecerá una discusión sobre los resultados, técnicas, conclusiones, etc.. del artículo científico expuesto.

Prácticas de Laboratorio

La asistencia a las prácticas es obligatoria y requisito indispensable para aprobar la asignatura. Se realizarán en sesiones de 4 horas en los laboratorios del edificio verde de la Facultad de Biología, según el calendario aprobado por la Junta de Centro (habitualmente en el mes de mayo). Las prácticas se evaluarán mediante la presentación por parte de los alumnos de un dossier con los resultados obtenidos que incluya discusión crítica y conclusiones.

Clases teóricas

Actividades expositivas

Lección magistral

Exposiciones por el alumnado

Actividades prácticas

Actividades prácticas y metodológicas

Las actividades expositivas se emplean para introducir a los alumnos en los temas recogidos en el programa de lecciones teóricas y para hacerles ver la importancia de la metodología en Biología Molecular de Plantas. Se fomenta la participación en clase y la discusión de resultados e hipótesis de trabajo, implementado la interacción profesor-alumno, así como exposiciones realizadas por los alumnos.

Se suministrará a los alumnos copia del material audiovisual que se vaya a emplear en la docencia. Asimismo, para cada tema se les suministrará el material bibliográfico específico en su caso.

Se distribuirá a través de la plataforma virtual material audiovisual y bibliográfico. Se resolverán



PROYECTO DOCENTE

Biología Molecular de Plantas

Grp Clases Teóricas de Biología Molec.

CURSO 2020-21

dudas en tutorías presenciales y virtuales a petición de los alumnos. Las sesiones metodológicas/prácticas sirven para profundizar en el uso de diferentes modelos y técnicas experimentales.

Sistemas y criterios de evaluación y calificación

Un 70% (7 puntos sobre 10) se obtendrán en un examen escrito que se realizará al final del cuatrimestre y en el que se evaluarán los contenidos del programa teórico. En las convocatorias de septiembre y diciembre se realizará también un examen escrito de la asignatura.

El aprendizaje del alumno en contenidos teóricos se evaluará mediante examen escrito de 8-10 preguntas cortas de desarrollo limitado con una duración de 3 horas. Se valorarán los conocimientos, la integración de diferentes conocimientos, la utilización de los conocimientos adquiridos para interpretar resultados experimentales, etc..

Un 15% (1,5 punto sobre 10) se obtendrá de la evaluación de las prácticas. En principio no está previsto realizar ninguna prueba, pero los alumnos deberán entregar un resumen de los experimentos realizados con la discusión de los resultados obtenidos.

El aprendizaje del alumno en contenidos prácticos se evaluará mediante el seguimiento por parte del profesor del trabajo desarrollado por los alumnos en el laboratorio, así como por la valoración del resumen de las prácticas que el alumno deberá presentar por escrito. El resumen deberá incluir los resultados obtenidos, su discusión y una introducción.

El 15% restante (1,5 punto sobre 10) se obtendrá de realizar una exposición oral y pública del comentario de un artículo de investigación en el que se describan logros biotecnológicos alcanzados con vegetales. Este artículo podrá elegirse de un grupo propuesto por el profesor o bien libremente por el alumno con el visto bueno del profesor.

La evaluación de los seminarios se basará en la calidad, profundidad y claridad de la presentación de los resultados del artículo científico de que trate. Asimismo, se valorarán las respuestas y explicaciones sobre cuestiones o dudas que se planteen al final del seminario por parte del resto de los alumnos y por el profesor.

Las puntuaciones obtenidas en teoría, prácticas y seminarios se sumarán para constituir la calificación final, teniendo en cuenta que la asistencia y realización de las prácticas es obligatoria. La puntuaciones obtenidas en prácticas y seminarios serán válidas hasta la convocatoria de



PROYECTO DOCENTE
Biología Molecular de Plantas
Grp Clases Teóricas de Biología Molec.
CURSO 2020-21

Diciembre.

Criterios de calificación del grupo

PLAN DE CONTINGENCIA

Escenario A

En el supuesto de que las autoridades sanitarias recomienden medidas de distanciamiento interpersonal que limiten el aforo permitido en el aula, la actividad académica, docencia y evaluación, se llevara a cabo como se indica a continuación:

Las clases teóricas y seminarios tendrán lugar en los horarios asignados, de manera no presencial y utilizando para ello las herramientas disponibles en la plataforma de enseñanza virtual (Blackboard Collaborate). Con respecto al contenido teórico, los alumnos dispondrán tanto las presentaciones utilizadas como la grabación de las clases. Las prácticas de bioinformática (1 sesión) se impartirá en sesión virtual a través de Blackboard Collaborate. Las prácticas de laboratorio (4 sesiones) se impartirán de forma presencial siguiendo todas las medidas de seguridad que las autoridades sanitarias recomienden en ese momento. En función del número de alumnos matriculados, se ajustará el número de grupos de prácticas de laboratorio de forma que, como máximo, habrá 10 alumnos por grupo.

La evaluación de las actividades formativas se llevará a cabo de forma no presencial. El contenido del programa teórico (70% de la nota final) será evaluado a través de una prueba que se realizará a través de herramientas disponibles en la plataforma de enseñanza virtual. La prueba de evaluación consistirá en un cuestionario y preguntas cortas. Los seminarios (15% de la nota final), de realización voluntaria, tendrán lugar mediante videoconferencia, previa entrega de un video realizado por el alumno sobre el tema del seminario, que será visualizado a través de Blackboard Collaborate. Tendrán una duración de aproximadamente 10 minutos, tras lo cual se establecerá una discusión sobre los resultados, técnicas, conclusiones, etc. del artículo científico expuesto. Se valorará la calidad y claridad de la presentación de los resultados del artículo científico y las



PROYECTO DOCENTE

Biología Molecular de Plantas

Grp Clases Teóricas de Biología Molec.

CURSO 2020-21

respuestas y explicaciones que se planteen al final del seminario por parte del resto de los alumnos y por los profesores. El aprendizaje del estudiantado en contenidos prácticos (15% de la nota final) se evaluará a través de una memoria en la que interpretarán y discutirán resultados experimentales obtenidos en las sesiones prácticas.

Finalmente, con respecto al procedimiento de atención al estudiantado, los alumnos solicitarán la tutoría vía correo electrónico, pudiendo resolver las dudas mediante esta vía o a través de videoconferencia, según sea necesario. Asimismo, se podrá solicitar a través de la plataforma de Enseñanza Virtual. Dado que se llevarán a cabo de manera telemática, no se ha especificado ningún horario, que en la medida de lo posible será el establecido en la página web del departamento.

Escenario B

En el supuesto de suspensión total de la actividad presencial, la actividad académica se llevará a cabo como se detalla a continuación:

Las actividades formativas se llevarán a cabo en los horarios asignados, de manera no presencial y utilizando para ello las herramientas disponibles en la plataforma de enseñanza virtual (Blackboard Collaborate). Con respecto al contenido teórico, los alumnos dispondrán tanto las presentaciones utilizadas como la grabación de las clases. Las prácticas (bioinformática y laboratorio) se realizarán en sesiones virtuales en Blackboard Collaborate. La adaptación metodológica incluye el uso de presentaciones explicativas y videos de las técnicas experimentales, que permitirán al estudiantado adquirir la mayor parte de los objetivos metodológicos y competencias específicas. Cabe destacar que aquellos objetivos y competencias que requieren actividad presencial, como el manejo de plantas modelo o de técnicas moleculares básicas, ya han sido adquiridas por el estudiantado en asignaturas obligatorias de segundo y tercer curso como Bioquímica Experimental I, Bioquímica Experimental II, Regulación del Metabolismo y Fisiología Molecular de Plantas. Las competencias más específicas de las prácticas son básicamente conceptuales, por lo que se podrán impartir virtualmente sin ningún problema.

La evaluación de las actividades formativas se llevará a cabo de forma no presencial. El contenido



PROYECTO DOCENTE

Biología Molecular de Plantas

Grp Clases Teóricas de Biología Molec.

CURSO 2020-21

del programa teórico (70% de la nota final) será evaluado a través de una prueba que se realizará a través de herramientas disponibles en la plataforma de enseñanza virtual. La prueba de evaluación consistirá en un cuestionario y preguntas cortas. Los seminarios (15% de la nota final), de realización voluntaria, tendrán lugar mediante videoconferencia, previa entrega de un video realizado por el alumno sobre el tema del seminario, que será visualizado a través de Blackboard Collaborate. Se valorará la calidad y claridad de la presentación de los resultados del artículo científico y las respuestas y explicaciones que se planteen al final del seminario por parte del resto de los alumnos y por los profesores. El aprendizaje del estudiantado en contenidos prácticos (15% de la nota final) se evaluará a través de una memoria en la que interpretarán y discutirán resultados experimentales que les serán proporcionados por el profesor.

Finalmente, con respecto al procedimiento de atención al estudiantado, los alumnos solicitarán la tutoría vía correo electrónico, pudiendo resolver las dudas mediante esta vía o a través de videoconferencia, según sea necesario. Asimismo, se podrá solicitar a través de la plataforma de Enseñanza Virtual. Dado que se llevarán a cabo de manera telemática, no se ha especificado ningún horario, que en la medida de lo posible será el establecido en la página web del departamento.

Horarios del grupo del proyecto docente

<https://biologia.us.es/es/docencia/titulaciones/>

Calendario de exámenes

<https://biologia.us.es/es/docencia/titulaciones/>

Tribunales específicos de evaluación y apelación

Presidente: FRANCISCO JAVIER FLORENCIO BELLIDO

Vocal: AGUSTIN VIOQUE PEÑA

Secretario: MARIA JOSE HUERTAS ROMERA

Suplente 1: MIGUEL ANGEL DE LA ROSA ACOSTA

Suplente 2: MANUEL HERVAS MORON

Suplente 3: MERCEDES GARCIA GONZALEZ



PROYECTO DOCENTE
Biología Molecular de Plantas
Grp Clases Teóricas de Biología Molec.
CURSO 2020-21

Bibliografía recomendada

BIBLIOGRAFÍA GENERAL:

The molecular life of plants

Autores: Russell Jones ... [et al.]

Edición: 9ª Edición

Publicación: Chichester : Wiley-Blackwell, 2012

ISBN: 9780470870129 0470870133

Biochemistry and molecular biology of plants

Autores: Bob B. Buchanan, Wilhelm Grissem and Russell L. Jones

Edición: 9ª Edición

Publicación: Chichester, UK : Wiley, cop. 2015

ISBN: 9780470714218

Plant Biology

Autores: Smith, Alison M.

Edición: 9ª Edición

Publicación: Garland Science, cop. 2010

ISBN: 9780815340256