



UNIVERSIDAD DE CORDOBA

INSTITUTO DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN
PROTECCIÓN VEGETAL**

CURSO 2024/25

**BIOTECNOLOGÍA APLICADA A LA
SANIDAD DE CULTIVOS****Datos de la asignatura**

Denominación: BIOTECNOLOGÍA APLICADA A LA SANIDAD DE CULTIVOS**Código:** 630002**Plan de estudios:** MÁSTER UNIVERSITARIO EN PROTECCIÓN VEGETAL**Curso:** 1**Créditos ECTS:** 4.0**Horas de trabajo presencial:** 16**Porcentaje de presencialidad:** 16.0%**Horas de trabajo no presencial:** 84**Plataforma virtual:** <https://moodle.uco.es/>**Profesor coordinador**

Nombre: CASTRO LÓPEZ, PATRICIA REGINA**Departamento:** GENÉTICA**Ubicación del despacho:** Edificio C5, segunda planta**E-Mail:** patricia.castro@uco.es**Teléfono:** 957218508**Breve descripción de los contenidos**

En el curso se dan a conocer a los alumnos los principios básicos que determinan las enfermedades en plantas. Las clases teóricas y prácticas se centran tanto en los mecanismos de infección de los patógenos, como en la respuesta de defensa y en las bases de la resistencia en plantas. Se explica la aplicación de estos conocimientos a la mejora genética de plantas. Formación de los alumnos en aspectos teóricos y prácticos relacionados con la biotecnología y con el desarrollo y uso de marcadores moleculares para la obtención de variedades vegetales resistentes a enfermedades y plagas.

El alumno aprenderá las técnicas y herramientas moleculares más frecuentes utilizadas en el análisis y diagnóstico fitopatológico. Aprenderá cómo detectar la presencia de microorganismos fitopatógenos en planta y conocer así el estado sanitario de las mismas. También aprenderá las técnicas moleculares y conocimientos bioinformáticos necesarios para la identificación molecular de especies fitopatógenas utilizando marcadores moleculares. El alumno aprenderá el impacto de la manipulación genética en el control de plagas, al empleo de interferencia de ARN, a las implicaciones de la biotecnología en el desarrollo de plantas transgénicas con resistencia al ataque de plagas, así como sobre el control biológico mediante entomófagos y entomopatógenos. Por último, el alumno aprenderá a identificar hongos entomopatógenos mediante herramientas moleculares. Además, se adentrará en los sistemas de toma de decisiones y en los aspectos legales del control de plagas con énfasis en las consecuencias de la Directiva 2009/128/EC del Parlamento Europeo sobre uso sostenible de plaguicidas, y su transposición en el Plan Nacional de Acción.

Conocimientos previos necesarios

Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Ninguno

Recomendaciones

Conocimientos básicos de Genética y Biología Molecular

Conocimiento de inglés a nivel de lectura (científico)

Programa de la asignatura

1. Contenidos teóricos

- Mecanismos de patogénesis
- Señalización y regulación de los mecanismos de infección
- Comunicación patógeno-planta
- Bases genéticas de resistencia: Herencia con control simple o complejo
- Marcadores moleculares en plantas: Obtención y aplicación. Metodologías basadas en la PCR y en secuenciación masiva
- Selección de genes candidatos y marcadores de diagnóstico
- Análisis de ligamiento y de caracteres cuantitativos. Desarrollo de mapas genéticos. Análisis de QTLs (Quantitative Trait Loci)
- Herramientas bioinformáticas básicas en genómica. Comparación entre mapas genéticos y físicos.
- Herramientas moleculares para el diagnóstico de patógenos en planta
- Identificación molecular de fitopatógenos y entomopatógenos
- Manipulación genética en el control de plagas, empleo de ARN interferente, desarrollo de plantas transgénicas con resistencia al ataque de plagas, bases genéticas de entomófagos y entomopatógenos.

2. Contenidos prácticos

- Ejemplos prácticos de los principales conceptos tratados en la parte teórica.
- Prácticas de laboratorio: Infección de plantas, Extracción de ADN, Marcadores moleculares en programas de mejora
- Prácticas de aula (bioinformática): Introducción al análisis de secuencias; Búsqueda y comparación

de secuencias en bases de datos; Resolución de casos prácticos

Bibliografía

Bibliografía básica

- Introducción a la mejora genética vegetal. José Ignacio Cubero. Mundi Prensa. (3^o ed.) 2013 (ISBN: 978-84- 8476-655-1)
- Mejora vegetal para ingeniería agronómica. Fernando Martínez Moreno e Ignacio Solís Martorell Universidad de Sevilla, 2014. ISBS: 8447215806, 9788447215805.
- Masachis S, Segorbe D, Turrà D, Leon-Ruiz M, Fu¨rst U, El Ghalid M, Leonard G, Richards TA, Felix G, Di Pietro A (2016) A fungal pathogen secretes plant alkalizing peptides to increase infection. *Nature Microbiol* 1:16043.
- Frantzeskakis L, Di Pietro A, Rep M, Schirawski J, Wu CH, Panstruga R (2020) Rapid evolution in plant-microbe interactions - a molecular genomics perspective. *New Phytol* 225:1134-1142.
- Palmieri D, Vitale S, Lima G, Di Pietro A, Turrà D (2020) A bacterial endophyte exploits chemotropism of a fungal pathogen for plant colonization. *Nature Commun* 11:5264.
- Turrà D, El Ghalid M, Rossi F, Di Pietro A (2015) Fungal pathogen uses sex pheromone receptor for chemotropic sensing of host plant signals. *Nature* 527:521-524.
- Turrà D, Segorbe D, Di Pietro A (2014) Protein kinases in plant pathogenic fungi: conserved regulators of infection. *Annu Rev Phytopathol* 52: 267-288.
- Jones, J.D.G., Dangl, J.L. (2006) The plant immune system. *Nature* 444:323-329.
- Abdurakhmonov, I. Y. (Ed.). (2016). RNA interference. BoD-Books on Demand.
- Atkinson, P. W., Pinkerton, A. C., & O'Brochta, D. A. (2001). Genetic transformation systems in insects. *Annual review of entomology*, 46(1), 317-346.
- Fraser Jr, M. J. (2012). Insect transgenesis: current applications and future prospects. *Annual review of entomology*, 57, 267-289.
- Gullan, P. J., & Cranston, P. S. (2014). *The insects: an outline of entomology*. John Wiley & Sons.
- Handler, A. M., & James, A. A. (Eds.). (2000). *Insect transgenesis: methods and applications*. CRC Press.
- Hoffmann, K. H. (Ed.). (2014). *Insect molecular biology and ecology*. CRC press.
- Hoy, M. A. (2003). *Insect molecular genetics: an introduction to principles and applications*. Academic Press.
- Ishaaya, I., Palli, S. R., & Horowitz, A. R. (Eds.). (2012). *Advanced technologies for managing insect pests*. Springer Science & Business Media.
- Rechcigl, J. E., & Rechcigl, N. A. (Eds.). (1999). *Biological and biotechnological control of insect*

pests. CRC Press.

Singh, B. P., & Gupta, V. K. (2017). *Molecular markers in mycology*. Springer International Publishing Switzerland

Vilcinskis, A. (2020). *Insect Biotechnology*. In *Biological Transformation* (pp. 247-260). Springer Vieweg,

Berlin, Heidelberg

Pallás, V. (Ed.). (2008). *Herramientas biotecnológicas en fitopatología*. Mundi-Prensa Libros.

Martinelli, F., Scalenghe, R., Davino, S., Panno, S., Scuderi, G., Ruisi, P., P. Villa, D. Stroppiana, M. Boschetti, L.

R., Goulart, C. E. Davis & Dandekar, A. M. (2015). *Advanced methods of plant disease detection*. A review.

Agronomy for Sustainable Development, 35(1), 1-25.

Boonham, N., Tomlinson, J., & Mumford, R. (Eds.). (2016). *Molecular methods in plant disease diagnostics: Principles and protocols*. CABI.

Hall, B. G. (2013). *Building phylogenetic trees from molecular data with MEGA*. *Molecular biology and evolution*,

30(5), 1229-1235.

Kumar, S., Stecher, G., & Tamura, K. (2016). *MEGA7: molecular evolutionary genetics analysis version 7.0 for*

bigger datasets. *Molecular biology and evolution*, 33(7), 1870-1874

Bibliografía complementaria

- Artículos originales y de revisión en revistas científicas con alto índice de impacto del área de la Biotecnología

Bibliografía complementaria

- Artículos originales y de revisión en revistas científicas con alto índice de impacto del área de la Biotecnología

Metodología

Aclaraciones

Todos los materiales empleados en clase están a disposición de los alumnos a través de la página moodle, que se utilizará también para la realización y corrección de actividades y evaluaciones, lo que permitirá que los alumnos a tiempo parcial puedan también participar activamente en todas las actividades (excepto los exámenes y prácticas de laboratorio y de aula, actividades obligatorias y necesariamente presenciales) y resolver sus dudas mediante los foros habilitados al efecto. Además de las tutorías virtuales, disponibles a través de foros y mensajería en Moodle, se realizarán sesiones presenciales de tutoría en el grupo pequeño (Actividades de acción tutorial).

Actividades presenciales

Actividad	Total
<i>Actividades de acción tutorial</i>	1
<i>Actividades de evaluación</i>	1
<i>Actividades de experimentación práctica</i>	8
<i>Actividades de exposición de contenidos elaborados</i>	2

Actividad	Total
<i>Actividades de procesamiento de la información</i>	4
Total horas:	16

Actividades no presenciales

Actividad	Total
<i>Actividades de búsqueda de información</i>	16
<i>Actividades de procesamiento de la información</i>	42
<i>Actividades de resolución de ejercicios y problemas</i>	26
Total horas:	84

Resultados del proceso de aprendizaje

Conocimientos, competencias y habilidades

- CG1 Que los estudiantes demuestren la capacidad de concebir, diseñar, y desarrollar un proyecto integral de investigación, con suficiente solvencia técnica y seriedad académica
- CG3 Que los estudiantes desarrollen las habilidades de análisis y síntesis, organización y planificación, comunicación oral y escrita, resolución de problemas y toma de decisiones, así como el uso de Internet como medio de comunicación y como fuente de información
- CG2 Que los estudiantes sean capaces de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento
- CG4 Que adquieran capacidades de trabajo en equipo, aprendizaje autónomo, creatividad, capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica
- CG5 Que sean capaces de interpretar de forma crítica la información científica y técnica
- CG6 Que adquiera capacidades para un análisis crítico, de evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas, manejo de las fuentes de información científica y recursos útiles para el estudio y la investigación en Protección Vegetal y la correcta comunicación oral, escrita y gráfica en el ámbito de la Protección Vegetal tanto en niveles científicos como divulgativos
- CB6 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
- CB7 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- CB8 Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la

- complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- CB9 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CB10 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
- CT1 Saber manejar las fuentes de información científica y recursos útiles para el estudio y la investigación
- CT2 Habilidad para obtener información, diseñar experimentos e interpretar los resultados de comportamiento.
- CT3 Desarrollo de habilidades para la correcta comunicación oral, escrita y gráfica.
- CE1 Adquirir las bases teóricas del conocimiento científico en el área de protección de cultivos
- CE2 Utilizar y desarrollar metodologías, técnicas y programas de uso específico en protección de cultivos
- CE3 Saber aplicar los modelos y métodos avanzados de análisis cualitativo y cuantitativo en el área de producción, protección y mejora de cultivos
- CE4 Desarrollar estrategias de optimización de modelos y sistemas de protección de cultivos, comprobando y, en su caso, mejorando su eficiencia
- CE5 Integrar las medidas de control de fitopatógenos, fitófagos y malas hierbas, con un uso racional de los fitosanitarios y de eficiencia de la maquinaria para su aplicación

Métodos e instrumentos de evaluación

Instrumentos	Porcentaje
Examen	30%
Lista de control de asistencia	10%
Medios de ejecución práctica	30%
Producciones elaboradas por el estudiantado	30%

Periodo de validez de las calificaciones parciales:

un curso académico

Aclaraciones:

La asistencia a las sesiones de cada práctica (laboratorio y aula) es condición necesaria para poder realizar el informe/memoria correspondiente a la misma.

Objetivos de desarrollo sostenible

Fin de la pobreza
Hambre cero
Salud y bienestar
Agua limpia y saneamiento
Ciudades y comunidades sostenibles
Producción y consumo responsables
Acción por el clima
Vida de ecosistemas terrestres

Otro profesorado

Nombre: GARRIDO JURADO, INMACULADA

Departamento: AGRONOMÍA

Ubicación del despacho: Campus de Rabanales. Edificio C4 2 planta

E-Mail: g72gajui@uco.es

Teléfono: 957218475

Nombre: MORAL MORAL, JUAN

Departamento: AGRONOMÍA

Ubicación del despacho: Edificio C4 (Celestino Mutis) Laboratorio de Viticultura

E-Mail: ag2momoj@uco.es

Teléfono: 957218530

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente responderán a los principios de igualdad y no discriminación y deberán ser adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran. El estudiantado deberá ser informado de los riesgos y las medidas que les afectan, en especial las que puedan tener consecuencias graves o muy graves (artículo 6 de la Política de Seguridad, Salud y Bienestar; BOUCO 23-02-23).
