



PROYECTO DOCENTE

Genética Molecular e Ingeniería Genética

Grp Clases Teóricas de Genética Molecular e .

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:	2012-13
Centro responsable:	Facultad de Biología
Nombre asignatura:	Genética Molecular e Ingeniería Genética
Código asignatura:	2240025
Tipología:	OBLIGATORIA
Curso:	3
Periodo impartición:	Primer cuatrimestre
Créditos ECTS:	6
Horas totales:	150
Área/s:	Genética
Departamento/s:	Genética

Coordinador de la asignatura
CORROCHANO PELAEZ LUIS MARIA

Profesorado
Profesorado del grupo principal: CORROCHANO PELAEZ LUIS MARIA
Profesorado de otros grupos de la asignatura: ROMERO BALESTRA FERNANDO

Objetivos y competencias
OBJETIVOS: El alumno debe aprender las técnicas necesarias para la manipulación de genes y genomas y para la expresión de proteínas. El alumno debe aprender las técnicas que se utilizan para secuenciar y caracterizar genes y genomas. Además, el alumno debe aprender a diseñar experimentos de manipulación genética, y a buscar bibliografía especializada que ayude a entender los contenidos de la asignatura. El alumno debe aprender a manejar las bases de datos de ácidos nucleicos y



PROYECTO DOCENTE

Genética Molecular e Ingeniería Genética

Grp Clases Teóricas de Genética Molecular e .

CURSO 2020-21

proteínas, y de genomas.

Competencias genéricas:

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

Comunicación escrita en la lengua nativa

Conocimiento de una segunda lengua

Habilidades para recuperar y analizar información desde diferentes fuentes

Resolución de problemas

Toma de decisiones

Capacidad de crítica y autocrítica

Trabajo en equipo

Habilidades en las relaciones interpersonales

Habilidades para trabajar en grupo

Capacidad para aplicar la teoría a la práctica

Habilidades de investigación

Capacidad de aprender

Habilidad para trabajar de forma autónoma

Planificar y dirigir

Inquietud por la calidad

Contenidos o bloques temáticos

TEMARIO

Tema 1. Introducción a la genética molecular y la ingeniería genética.

Tema 2. Clonación en E. coli: manipulación enzimática del ADN

Tema 3. Clonación en E. coli: vectores de clonación

Tema 4. Clonación en E. coli: estrategias de clonación



PROYECTO DOCENTE

Genética Molecular e Ingeniería Genética

Grp Clases Teóricas de Genética Molecular e .

CURSO 2020-21

Tema 5. Clonación en E. coli: identificación del ADN clonado

Tema 6. Genómica

Tema 7. Aplicaciones de la clonación: expresión génica y mutagénesis

Tema 8. Ingeniería genética de levaduras y hongos filamentosos

Tema 9. Ingeniería genética de plantas

Tema 10. Ingeniería genética de animales

Tema 11. Repercusiones sociales de la ingeniería genética

Relación detallada y ordenación temporal de los contenidos

Se dedican unas tres horas para cada tema.

Tema 1. Introducción a la genética molecular y la ingeniería genética.

Recombinación del ADN e ingeniería genética. Definición y aplicaciones

Visión general de la obtención de ADN recombinante y la clonación.

Desarrollo de la ingeniería genética. Breve historia de la ingeniería genética.

Tema 2. Genómica

Purificación y separación de ADN por electroforesis. Secuenciación

Genómica estructural

Métodos de secuenciación: secuenciación aleatoria

Bioinformática: identificación de la información genética.



PROYECTO DOCENTE

Genética Molecular e Ingeniería Genética

Grp Clases Teóricas de Genética Molecular e .

CURSO 2020-21

Secuencias repetidas

Predicción de genes y secuencias reguladoras. ESTs. El programa BLAST

Genómica comparada

Genomas de bacterias, hongos, levaduras, plantas y animales. El genoma humano

Genómica funcional.

Análisis de la expresión génica mediante chips de ADN (microarrays). RNAseq. ChIPseq.

Tema 3. Replicación de ADN in vitro: La reacción de la polimerasa en cadena (PCR)

Descripción de la PCR.

PCR cuantitativa.

Componentes de la reacción. Polimerasa Taq y otras polimerasas termoestables

Condiciones de la PCR. Fases de cada ciclo

Problemas de la PCR: contaminación y ADN inespecífico.

Aplicaciones de la PCR:

Modificación de los extremos del ADN, inserción de dianas de restricción

Detección de patógenos y enfermedades genéticas. Identidad molecular.

Tema 4. Manipulación enzimática del ADN. Identificación del ADN

Corte del ADN: enzimas de restricción. Tipos de enzimas de restricción.



PROYECTO DOCENTE

Genética Molecular e Ingeniería Genética

Grp Clases Teóricas de Genética Molecular e .

CURSO 2020-21

Especificidad de reconocimiento. Compatibilidad de extremos. Familias de enzimas. Isosquizómeros

Tratamiento del ADN con enzimas de restricción. Condiciones de la reacción.

Manipulación de los extremos del ADN

Tratamiento con exonucleasas y polimerasas

Ligación. Defosforilación del ADN

Mapa de restricción

Hibridación con ADN (Southern) y ARN (Northern). Sondas. Marcado de sondas

Tema 5. Replicación de ADN in vivo: vectores de clonación y genotecas

Plásmidos

Estructura y replicación de plásmidos

PBR322 y pUC19. Selección y detección de plásmidos recombinantes

Vectores derivados del bacteriófago lambda

Ciclo de vida de lambda. Secuencias cos

Clonación en lambda. Empaquetamiento in vitro de ADN de lambda

Otros vectores: Cósmidos y cromosomas artificiales (BAC)

Genotecas.

Transformación. Electroporación. Selección de transformantes

Tema 6. Aplicaciones de la clonación: Expresión génica y mutagénesis



PROYECTO DOCENTE

Genética Molecular e Ingeniería Genética

Grp Clases Teóricas de Genética Molecular e .

CURSO 2020-21

Expresión de genes y proteínas. Problemas y soluciones

Vectores de expresión. Promotores regulables. Sistemas de expresión

Fusiones de genes. Purificación de proteínas

Detección de proteínas. Beta-galactosidasa. Luciferasa. GFP

Mutagénesis

Inactivación génica

Deleciones

Mutagénesis dirigida

Método con oligonucleótidos. Detección y selección de plásmidos mutantes.

Mutagénesis por PCR

Síntesis de genes

Tema 7. Ingeniería genética de levaduras y hongos filamentosos

Levaduras y hongos. Biología y manipulación genética.

Transformación. Protoplastos y electroporación

Clonación en levaduras

Vectores de clonación en *Saccharomyces*.

Plásmidos integrativos

Plásmidos replicativos



PROYECTO DOCENTE

Genética Molecular e Ingeniería Genética

Grp Clases Teóricas de Genética Molecular e .

CURSO 2020-21

Cromosomas artificiales de levaduras (YAC)

Ingeniería genética en levaduras

Expresión de proteínas en levaduras: producción de vacunas

El sistema de los dos híbridos para detectar interacción de proteínas

Clonación en hongos filamentosos

Vectores para la construcción de genotecas en cósmidos

Ingeniería genética en hongos filamentosos

Destino del ADN en el genoma de los hongos

Integración homóloga y ectópica.

Duplicación génica y reemplazamiento génico

Inactivación génica

Promotores regulables

Tema 8. Ingeniería genética de plantas

Transgénesis y mejora genética de plantas

Sistemas de transformación en plantas

Transformación mediada por *Agrobacterium tumefaciens*

El plásmido Ti. Vectores derivados de Ti

Transferencia de genes a plantas mediante vectores Ti



PROYECTO DOCENTE

Genética Molecular e Ingeniería Genética

Grp Clases Teóricas de Genética Molecular e .

CURSO 2020-21

Transferencia de ADN con microbolas

Otros procedimientos de transferencia genética a plantas: electroporación y vectores virales

Aplicaciones de la ingeniería genética en plantas

Genes informadores en plantas transformadas: GUS, luciferasa, GFP

Mutagénesis por inserción de Ti

Plantas modificadas genéticamente

Plantas resistentes a virus, herbicidas e insectos. Plantas con el gen de la toxina Bt

Adaptación a condiciones extremas.

Expresión de proteínas. Vacunas

Mejora de la producción. Adquisición de nuevas rutas metabólicas

Inconvenientes de la ingeniería genética molecular.

Tema 9. Ingeniería genética de animales

Ingeniería genética en células animales

Métodos de transformación

Marcadores seleccionables

Vectores de clonación

Animales transgénicos

Ingeniería genética en *Drosophila* y *C. elegans*: vectores y estrategias de transformación



PROYECTO DOCENTE

Genética Molecular e Ingeniería Genética

Grp Clases Teóricas de Genética Molecular e .

CURSO 2020-21

Obtención de ratones transgénicos

Método basado en vectores retrovirales

Método de microinyección de ADN

Método de transformación de células troncales embrionarias

Aplicaciones de los ratones transgénicos: inactivación génica y expresión de proteínas

Transferencia nuclear: métodos y aplicaciones

Aplicaciones de la transgénesis en ganadería

Terapia génica

Terapia génica en ratones

Terapia génica en humanos: utilización de células somáticas ex vivo e in vivo

Tema 10. Repercusiones sociales de la ingeniería genética

Regulación de la tecnología de manipulación del ADN

Regulación de los productos farmacéuticos y los alimentos obtenidos por ingeniería genética

Liberación de microorganismos modificados genéticamente

Marcado de los alimentos producidos mediante ingeniería genética molecular

Terapia génica humana

Clonación terapéutica y reproductora



PROYECTO DOCENTE

Genética Molecular e Ingeniería Genética

Grp Clases Teóricas de Genética Molecular e .

CURSO 2020-21

Actividades formativas y horas lectivas		
Actividad	Créditos	Horas
A Clases Teóricas	3,5	35
C Clases Prácticas en aula	0,5	5
D Clases en Seminarios	1	10
E Prácticas de Laboratorio	1	10

Metodología de enseñanza-aprendizaje
<p>Clases teóricas El profesor imparte una clase magistral donde se resume en contenido teórico de la asignatura con participación de los alumnos en la discusión del contenido de la clase.</p> <p>Exposiciones y seminarios Para realizar las actividades complementarias los alumnos se agruparán en parejas. Los alumnos elegirán un artículo de investigación que tenga que ver con los temas tratados en la asignatura de entre los propuestos por el profesor. Alternativamente los alumnos pueden elegir un artículo siempre que el profesor de la asignatura haya dado su aprobación. En la presentación los alumnos realizarán una introducción que muestre el estado del problema, resumirán los materiales y métodos utilizados y expondrán los resultados y conclusiones alcanzadas con los experimentos descritos. Posteriormente se realizará una discusión sobre la presentación. Los dos alumnos se repartirán equitativamente el tiempo disponible que no debe superar los 25 minutos. Los dos alumnos deben participar en la exposición de las secciones del seminario (introducción, métodos experimentales, resultados y discusión). Los alumnos darán al profesor de la asignatura un resumen del artículo que se va a discutir que debe incluir los puntos más relevantes de la presentación y la bibliografía necesaria para entender el artículo objeto de discusión. La longitud del resumen no debe superar una página A4. El resumen se entregará la semana anterior a la presentación para que el profesor lo reparta entre los alumnos.</p> <p>Resolución de problemas y trabajo práctico Durante el curso se repartirán problemas y cuestiones para su resolución pública. Los alumnos se pueden agrupar en equipos de hasta cuatro alumnos para resolver los problemas y presentar las soluciones. Los alumnos entregarán una hoja con las soluciones al comienzo de la clase de problemas y el profesor elegirá el alumno para que resuelva el problema en público. Cada problema resuelto correctamente aportará un punto a cada alumno y cada alumno puede acumular hasta 10</p>



PROYECTO DOCENTE

Genética Molecular e Ingeniería Genética

Grp Clases Teóricas de Genética Molecular e .

CURSO 2020-21

puntos por esta actividad.

Prácticas de Laboratorio

Se realizarán unas prácticas de laboratorio que tienen que ver con el contenido de la asignatura.

Sistemas y criterios de evaluación y calificación

La asignatura será evaluada mediante un examen que se calificará sobre 60 puntos. Para aprobar la asignatura será necesario obtener al menos 30 puntos en el examen y obtener una suma final de 50 puntos entre los puntos obtenidos en el examen y los puntos obtenidos en las actividades complementarias. Se usará el siguiente baremo:

Aprobado (50-69 puntos), Notable (70-89 puntos) y Sobresaliente (90 puntos o más).

Puntuación del seminario: El profesor puntuará la presentación hasta un máximo de 10 puntos. Los alumnos que asistan a la presentación rellenarán una hoja de calificación asignando un máximo de 10 puntos. La media de los puntos asignados por los alumnos se sumará a los puntos asignados por el profesor para obtener la puntuación final.

Los alumnos asistentes rellenarán un cuestionario sobre el tema presentado que será calificado hasta un máximo de 0,3 puntos.

Puntuación de los problemas: Cada problema resuelto correctamente aportará un punto a cada alumno y cada alumno puede acumular hasta 10 puntos por esta actividad.

Puntuación de las prácticas: Las prácticas se puntuarán hasta 10 puntos: 4 puntos por asistencia y 6 puntos obtenidos al contestar un cuestionario que se rellenará el último día de prácticas.

Criterios de calificación del grupo

Ver más arriba.

PLAN DE CONTINGENCIA PARA EL CURSO 2020/21



Genética Molecular e Ingeniería Genética
Grp Clases Teóricas de Genética Molecular e .
CURSO 2020-21

Escenario A. Menor actividad académica presencial como consecuencia de medidas sanitarias de distanciamiento interpersonal que limiten el aforo permitido en las aulas. Si el aforo del aula no permite la asistencia de todos los alumnos matriculados se impartirán clases presenciales a un subgrupo de alumnos y el resto de alumnos recibirán las clases de manera remota a través de videoconferencia. Si la situación sanitaria lo exige o si se considera conveniente para mejorar la calidad de la docencia se impartirán todas las clases teóricas de manera remota a través de la plataforma de enseñanza online de la Universidad. Para la impartición de las clases de problemas se organizará la asistencia a clase de, al menos, un representante de cada grupo de problemas. Para la impartición de los seminarios se organizará la asistencia a clase de los miembros de los grupos que imparten los seminarios que se impartan en cada sesión. Las clases prácticas de laboratorio y los exámenes se realizarán de manera presencial.

Escenario B. Suspensión de la actividad presencial. Toda la docencia y evaluación se impartirá de manera remota a través de la plataforma de enseñanza virtual de la Universidad. Si la situación sanitaria lo permite se realizarán las prácticas de laboratorio y los exámenes de manera presencial aunque toda la docencia haya transcurrido en el escenario B.

En el escenario multimodal y/o no presencial, cuando proceda, el personal docente implicado en la impartición de la docencia se reserva el derecho de no dar el consentimiento para la captación, publicación, retransmisión o reproducción de su discurso, imagen, voz y explicaciones de cátedra, en el ejercicio de sus funciones docentes, en el ámbito de la Universidad de Sevilla.

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



PROYECTO DOCENTE

Genética Molecular e Ingeniería Genética

Grp Clases Teóricas de Genética Molecular e .

CURSO 2020-21

Presidente: LUIS MARIA CORROCHANO PELAEZ
Vocal: FRANCISCO JAVIER AVALOS CORDERO
Secretario: MARIA CARMEN LIMON MIRON
Suplente 1: DAVID CANOVAS LOPEZ
Suplente 2: JOSEP CASADESUS PURSALS
Suplente 3: JESUS DE LA CRUZ DIAZ

Bibliografía recomendada

BIBLIOGRAFÍA GENERAL:

Biología molecular del gen

Autores: Watson et al.

Edición: 11ª (2017)

Publicación: 2016

ISBN: 978-84-309-7244-9

Genes: Fundamentos

Autores: Lewin y otros

Edición: 11ª (2017)

Publicación: 2012

ISBN: 978-84-309-7244-9

Genética: conceptos esenciales

Autores: Jiménez y otros

Edición: 11ª (2017)

Publicación: 2012

ISBN: 978-84-309-7244-9

Fundamentos de genética: conceptos y relaciones

Autores: Pierce

Edición: 11ª (2017)

Publicación: 2011

ISBN: 978-84-309-7244-9

Genética. Un enfoque conceptual



PROYECTO DOCENTE

Genética Molecular e Ingeniería Genética

Grp Clases Teóricas de Genética Molecular e .

CURSO 2020-21

Autores: Pierce

Edición: 11ª (2017)

Publicación: 2009

ISBN: 978-84-309-7244-9

Genomas

Autores: Brown

Edición: 11ª (2017)

Publicación: 2008

ISBN: 978-84-309-7244-9

Genética

Autores: Griffith y otros.

Edición: 11ª (2017)

Publicación: 2008

ISBN: 978-84-309-7244-9

Conceptos de genética

Autores: Klug y otros

Edición: 11ª (2017)

Publicación: 2006

ISBN: 978-84-309-7244-9

Biología molecular del gen

Autores: Watson y otros

Edición: 11ª (2017)

Publicación: 2006

ISBN: 978-84-309-7244-9

Biología molecular de la célula

Autores: Alberts y otros

Edición: 11ª (2017)

Publicación: 2004

ISBN: 978-84-309-7244-9

BIBLIOGRAFÍA ESPECÍFICA:



PROYECTO DOCENTE

Genética Molecular e Ingeniería Genética

Grp Clases Teóricas de Genética Molecular e .

CURSO 2020-21

Genes: essentials

Autores: Lewin y otros

Edición: 11ª (2017)

Publicación: 2013

ISBN: 978-84-309-7244-9

Genes X

Autores: Lewin y otros

Edición: 11ª (2017)

Publicación: 2011

ISBN: 978-84-309-7244-9

Molecular Biotechnology

Autores: Glick y otros

Edición: 11ª (2017)

Publicación: 2010

ISBN: 978-84-309-7244-9

Molecular Biology of the Gene

Autores: Watson y otros

Edición: 11ª (2017)

Publicación: 2008

ISBN: 978-84-309-7244-9

Genetics. From genes to genomes

Autores: Hartwell y otros.

Edición: 11ª (2017)

Publicación: 2008

ISBN: 978-84-309-7244-9

Recombinant DNA: genes and genomes. A short course

Autores: Watson y otros.

Edición: 11ª (2017)

Publicación: 2007

ISBN: 978-84-309-7244-9

Principles of gene manipulation and genomics



PROYECTO DOCENTE

Genética Molecular e Ingeniería Genética

Grp Clases Teóricas de Genética Molecular e .

CURSO 2020-21

Autores: Primrose y otros

Edición: 11ª (2017)

Publicación: 2006

ISBN: 978-84-309-7244-9

Problemas de genética para un Curso General

Autores: Jiménez y otros

Edición: 11ª (2017)

Publicación: 2008

ISBN: 978-84-309-7244-9

Cuestiones y problemas resueltos de genética

Autores: Viseras Alarcón

Edición: 11ª (2017)

Publicación: 2008

ISBN: 978-84-309-7244-9

Genética. Problemas y ejercicios resueltos

Autores: Mensua

Edición: 11ª (2017)

Publicación: 2003

ISBN: 978-84-309-7244-9

360 Problemas de genética resueltos paso a paso

Autores: Jiménez

Edición: 11ª (2017)

Publicación: 2002

ISBN: 978-84-309-7244-9