



1. DATOS GENERALES

Asignatura: INGENIERÍA GENÉTICA	Código: 60621
Tipología: OBLIGATORIA	Créditos ECTS: 6
Grado: 402 - GRADO EN BIOTECNOLOGÍA	Curso académico: 2021-22
Centro: 601 - ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y DE MONTES Y BIOTECNOLOG	Grupo(s): 10
Curso: 3	Duración: Primer cuatrimestre
Lengua principal de impartición: Español	Segunda lengua:
Uso docente de otras lenguas:	English Friendly: N
Página web:	Bilingüe: N

Profesor: OUSSAMA AHRAZEM EL KADIRI - Grupo(s): 10				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
ETSIAM/Genética	CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGROFORESTAL Y GENÉTICA	8228	oussama.ahrazem@uclm.es	Solicitar previamente cita por e-mail
Profesor: ANGELA RUBIO MORAGA - Grupo(s): 10				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
ETSIAMB/Secretaría Académica	CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGROFORESTAL Y GENÉTICA	926052943	angela.rubio@uclm.es	Solicitar previamente cita por e-mail

2. REQUISITOS PREVIOS

No se han establecido requisitos para cursar la asignatura.

Sin embargo, es conveniente que los alumnos hayan superado las asignaturas de Biología Molecular, de Microbiología y el módulo de Bioquímica Molecular. Es recomendable que los alumnos dispongan de un nivel de inglés que les permita leer bibliografía y artículos científicos relevantes para la asignatura.

3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

Las competencias y conocimientos que aporta esta asignatura son imprescindibles en prácticamente cualquier ámbito de la Bioquímica y Biología Molecular moderna. Tienen aplicación directa en la investigación básica y aplicada de cualquier actividad biotecnológica. La adquisición de las competencias indicadas también permitirá a los

alumnos diseñar estrategias de clonaje, modificación genética de organismos para la obtención de bienes y servicios útiles en diferentes ámbitos (sanidad, agroalimentación, medio ambiente o industria).

La Ingeniería Genética es fundamental para comprender la base experimental de los conceptos que se impartirán en otras asignaturas, particularmente la Biomica (tercer curso), mejora genética vegetal y animal (cuarto curso), pero también en todas las demás asignaturas relacionadas con la biología molecular. La Biotecnología ofrece al alumno una aplicación específica y productiva de la Ingeniería Genética.

4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
CB01	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
CB02	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
CB03	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
CB04	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB05	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
CE05	Comprender las bases moleculares, celulares, fisiológicas, genéticas y de herencia génica que determinan la organización, funcionamiento e integración de los seres vivos y su interacción con el medio natural.
CE09	Aplicar y desarrollar metodologías derivadas de la biología molecular e ingeniería genética.
CG01	Capacidad de organización y planificación.
CG02	Capacidad de análisis y síntesis.
CG03	Capacidad para trabajar en equipos multidisciplinares de forma colaborativa y con responsabilidad compartida.
CG04	Sensibilidad hacia temas medioambientales.
CG05	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
CT01	Conocer una segunda lengua extranjera.
CT02	Conocer y aplicar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).
CT03	Utilizar una correcta comunicación oral y escrita.

5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS**Resultados de aprendizaje propios de la asignatura**

Descripción

Interpretar los datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio.

Adquirir las capacidades de utilización de las técnicas moleculares necesarias para el empleo de los marcadores en el estudio de problemas concretos.

Conocer las técnicas de purificación de los ácidos nucleicos

Conocer las técnicas moleculares necesarias para el desarrollo experimental de los distintos tipos de marcadores moleculares.

Desarrollar la capacidad de decidir entre métodos y diseñar protocolos de experimentación.

Realizar, presentar y defender informes científicos tanto de forma escrita como oral ante una audiencia.

6. TEMARIO

Tema 1: Tema 1. INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA GENÉTICA. Definición de ingeniería genética. Breve historia de la ingeniería genética. El proyecto Genoma Humano. Las aproximaciones ómicas: perspectiva de investigación científica. Relación de la ingeniería genética con otras ciencias. Aspectos éticos de la aplicación de la ingeniería genética.

Tema 2: Tema 2. ENZIMOLOGÍA BÁSICA UTILIZADA EN INGENIERÍA GENÉTICA. Hidrólisis enzimática de ácidos nucleicos. Endonucleasas de restricción tipo II. Los sistemas bacterianos de restricción-modificación. Desoxirribonucleasas específicas: endonucleasas de restricción tipo II. Desoxirribonucleasas inespecíficas. Ribonucleasas. Nucleasas DNA/RNA. Síntesis enzimática de ácidos nucleicos (DNA polimerasas dependientes de DNA y RNA, RNA polimerasas dependientes de DNA). Unión enzimática de moléculas de ácidos nucleicos: ligasas (DNA ligasas, RNA ligasas). Modificación enzimática de moléculas de ácidos nucleicos (fosfatasa, quinasas y metiltransferasas). Otras enzimas de uso frecuente en ingeniería genética (poliadenilato polimerasa, desoxinucleotidil transferasa terminal, pirofosfatasa ácida de tabaco, guanilil transferasa).

Tema 3: Tema 3. TÉCNICAS MOLECULARES DE PURIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE ÁCIDOS NUCLEICOS. Preparación de muestras de ácidos nucleicos. Aislamiento, purificación, almacenamiento de ácidos nucleicos. Evaluación de muestras con ácidos nucleicos. Electroforesis de ácidos nucleicos. Hibridación molecular. Sondas de ácidos nucleicos. Factores que afectan a la hibridación de ácidos nucleicos (tasas de hibridación y etapas del ensayo de hibridación). Técnicas de hibridación molecular (Southern, Northern y Western blot).

Tema 4: Tema 4. SISTEMAS DE CLONACIÓN MOLECULAR. Vectores para clonación molecular en Escherichia coli. Los plásmidos como vectores de clonación en E. coli. Vectores derivados de bacteriófagos. Vectores de clonación híbridos (fásmidos y fagémidos, cósmidos, fósmodos y vectores lanzadera). Vectores para clonación de fragmentos de gran tamaño (cromosomas artificiales de bacterias, de bacteriófagos y de sistemas celulares no bacteriano).

Tema 5: Tema 5. CLONACIÓN MOLECULAR. La tecnología de DNA recombinante. Proceso de clonación molecular (obtención de fragmentos, elección vector de clonación, sistema celular de clonación, introducción del DNA recombinante en células, selección de clones de células portadoras del DNA recombinante, identificación de la presencia de la secuencia de interés). Construcción de DNA recombinante (unión de terminales cohesivos y romos mediante colas de homopolímeros).

Tema 6: Tema 6. ESTRATEGIAS ALTERNATIVAS DE CLONACIÓN. Clonación de productos de PCR. TA clonación. Clonación por recombinación, la tecnología Gateway como alternativa. Otras tecnologías de clonación.

Tema 7: Tema 7. TRANSFERENCIA GÉNICA A CÉLULAS ANIMALES. Clonación de genes en células animales. Métodos para la introducción de ácidos nucleicos en células animales (técnicas de transfección y de traducción). Genes de selección y genes reporteros utilizados en células de mamífero. Vectores para transferencia de DNA a células de mamífero (para transfección transitoria de células de mamífero y para transducción de células de mamífero: vectores víricos). Transgénesis animal: animales transgénicos. Animales transgénicos como biofactorías. Animales clónicos. Terapia génica (modalidades de transferencia génica, elementos integrantes de un protocolo de terapia génica, vectores para transferencia de las moléculas terapéuticas, estrategias de terapia génica, aplicaciones clínicas)

Tema 8: Tema 8. TRANSFERENCIA GÉNICA A CÉLULAS VEGETALES. La transgénesis como herramienta de la ingeniería genética. Métodos de transferencia de genes a células vegetales. Bases moleculares de la transformación mediada por Agrobacterium (el plásmido Ti de agrobacterium, transferencia del T-DNA desde el plásmido Ti al genoma de la célula vegetal). Tecnología de transformación basada en el plásmido Ti (vectores de clonación derivados del plásmido Ti, construcciones para la transferencia de genes a plantas, elementos que portan los módulos de transformación de los vectores binarios). Procedimiento de obtención de plantas transgénicas. Aplicaciones de la transgénesis vegetal. Bioseguridad y percepción social

Tema 9: Tema 9. GENOTECAS. Definición. Genotecas de DNA (genómicas y metagenómicas). Genotecas de cDNA (genotecas normalizadas y de sustracción, de cDNA de célula única y para mutagénesis). Genotecas de RNA pequeño. Genotecas de expresión. Bibliotecas combinatorias (de macromoléculas y de moléculas pequeñas). Librerías de secuenciación. Rastreo de genotecas

Tema 10: Tema 10. EXPRESIÓN DE GENES CLONADOS Y ANÁLISIS DE LA FUNCIÓN GÉNICA. La ingeniería genética aplicada a la expresión génica. Síntesis de RNA a partir de genes clonados. Síntesis de proteínas recombinantes. Técnicas de análisis de la expresión génica.

Tema 11: Tema 11. MODIFICACIÓN DE SECUENCIAS DE DNA. Mutagénesis aleatoria y dirigida. Métodos tradicionales de mutagénesis dirigida.

Métodos de mutagénesis dirigida basados en PCR. Técnicas de mutagénesis dirigida basadas en recombinación homóloga. Editado génico de precisión (Nucleasas Zinc-Finger, Meganucleasas TALEN, CRISPR/Cas9)

Tema 12: Tema 12. APLICACIONES: PRODUCCIÓN DE MOLÉCULAS DE USO TERAPEUTICO O INDUSTRIAL

Tema 13: Tema 13. PRÁCTICA DE CLONACIÓN EN BACTERIAS

Tema 14: Tema 14. PRÁCTICA DE EDICIÓN DE E. COLI MEDIANTE CRISPR

7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021)	ECTS	Horas	Ev	Ob	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral		1	25	N	-	En las clases magistrales, el profesor explicará los contenidos fundamentales de cada tema del programa y señalará las actividades asociadas al mismo.
Talleres o seminarios [PRESENCIAL]	Seminarios		0.2	5	N	-	
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL]	Prácticas		1	25	S	N	Todos los alumnos realizarán las prácticas de laboratorio correspondientes a la asignatura.
Tutorías de grupo [PRESENCIAL]	Otra metodología		0.1	2.5	N	-	

Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA]	Trabajo en grupo		1	25	S	N	Se realizará un trabajo y/o seminario
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Otra metodología		2.6	65	N	-	
Pruebas de progreso [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación		0.1	2.5	S	N	Se realizarán dos pruebas de progreso una a mitad del cuatrimestre y la otra al final
Total:			6	150			
Créditos totales de trabajo presencial: 2.4			Horas totales de trabajo presencial: 60				
Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6			Horas totales de trabajo autónomo: 90				

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES			
Sistema de evaluación	Evaluación continua	Evaluación no continua*	Descripción
Trabajo	10.00%	0.00%	Se valorará la realización de trabajos, casos prácticos y/o problemas.
Realización de prácticas en laboratorio	20.00%	20.00%	A final de curso se realizará una prueba de prácticas. Los alumnos/as que superen esta prueba con 4/10, tendrán la parte de las prácticas aprobada, y se les guardará la nota para la convocatoria ordinaria y extraordinaria.
Pruebas de progreso	70.00%	80.00%	En la evaluación continua, se realizará una prueba escrita a mitad del curso donde los alumnos/as podrán librar materia para la convocatoria Ordinaria. La calificación obtenida en estas dos pruebas (prueba escrita y convocatoria Ordinaria) se llevará a cabo realizando la media aritmética entre ambas pruebas. Sin embargo, el alumno/a si lo desea podrá presentarse solo a la convocatoria ordinaria para ser evaluado del 100 % de los contenidos teóricos. En ambos casos, para hacer media ponderada con el resto de sistemas de evaluación, la calificación debe ser igual o mayor a 4. Si obtiene una calificación menor a 4 tendrá la oportunidad de presentarse a la convocatoria Extraordinaria con el 100% de contenidos. En la evaluación NO continua el alumno/a podrá presentarse a la convocatoria Ordinaria con el 100 % de los contenidos teóricos. Para hacer media ponderada con el resto de sistemas de evaluación, la calificación debe ser igual o mayor a 4. Si obtiene una calificación menor a 4 tendrá la oportunidad de presentarse a la convocatoria Extraordinaria con el 100% de contenidos. Para superar la asignatura, en evaluación continua como No continua, la calificación obtenida al realizar la media ponderada de los diferentes sistemas de calificación deberá ser igual o mayor a 5
Total:	100.00%	100.00%	

* En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 4 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 12.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria (evaluándose el 100% de las competencias).

Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

Evaluación continua:

Con respecto al bloque de teoría, el estudiante que elige la evaluación continua (70% teoría) podrá realizar una prueba escrita a mitad de curso donde se examinará de la mitad de los contenidos teóricos. El estudiante que elija esta opción se presentará a la convocatoria ordinaria para ser evaluado de la otra mitad. La nota obtenida en teoría será la nota media aritmética de ambas partes. En el caso de ir directamente al ordinario, el estudiante será evaluado del 100% de los contenidos teóricos. Para poder optar a realizar la prueba de progreso, el estudiante deberá rellenar el formulario que será publicado en tiempo y forma a través del foro del campus virtual. No se atenderán solicitudes para llevar a cabo la prueba de progreso por correo electrónico.

Con respecto al bloque de prácticas, el estudiante que elige la evaluación continua (20% prácticas) será evaluado con un 10% por la participación durante el desarrollo de las prácticas en el laboratorio de todas las sesiones y con un 90% a través de una prueba procedimental tipo test / desarrollo etc que se llevará a cabo en la sesión de la prueba ordinaria. El alumno que asiste y lleva a cabo satisfactoriamente las prácticas (10% participación) no tendrán que repetirlas en años consecutivos y solo tendrá que presentarse al examen procedimental en años sucesivos si la media ponderada entre la participación y la prueba procedimental da como resultado un valor menor a 4.

La nota mínima para poder hacer media ponderada en todos los bloques será de un 4. La asignatura se supera si al aplicar la media ponderada de los diferentes bloques el resultado es mayor a igual a un 5,00. Para superar a asignatura en la modalidad continua, los bloques serán teoría (70%), prácticas (20%) y trabajo (10%).

Los contenidos y/o apartados concretos de esta guía podrán ser objeto de modificaciones si la situación sociosanitaria debida a la pandemia o por fuerza mayor lo exige. En cualquier caso los estudiantes serán advertidos de dichos cambios a través de campus virtual.

En el momento de publicación de la guía se están considerando todas las posibilidades de docencia (presencial, semipresencial y/u on line) que se llevarán a efecto en función de la evolución de la situación sanitaria.

Evaluación no continua:

Con respecto al bloque de teoría, el estudiante que elige la evaluación NO continua (80% teoría) se presentará a la convocatoria ordinaria para ser evaluado del 100% de los contenidos teóricos.

Con respecto al bloque de prácticas, el estudiante que elige la evaluación NO continua (20% prácticas) será evaluado con una prueba de laboratorio y una prueba procedimental tipo test / desarrollo etc que se llevará a cabo el día de la prueba ordinaria.

En esta modalidad, no se guardan las notas de prácticas para años posteriores.

La nota mínima para poder hacer media ponderada en todos los bloques será de un 4. La asignatura se supera si al aplicar la media ponderada de las

diferentes bloques el resultado es mayor a igual a un 5,00. Para superar a asignatura en la modalidad NO continua, los bloques serán teoría (80%) y prácticas (20%).

Los contenidos y/o apartados concretos de esta guía podrán ser objeto de modificaciones si la situación sociosanitaria debida a la pandemia o por fuerza mayor lo exige. En cualquier caso los estudiantes serán advertidos de dichos cambios a través de campus virtual.

En el momento de publicación de la guía e se están considerando todas las posibilidades de docencia (presencial, semipresencial y/u on line) que se llevarán a efecto en función de la evolución de la situación sanitaria.

Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

Con respecto al bloque de teoría, el estudiante que elige la evaluación continua (70% teoría) el estudiante será evaluado del 100% de los contenidos teóricos y NO se guardará la nota obtenido en la prueba de progreso.

Con respecto al bloque de prácticas, el estudiante que elige la evaluación continua (20% prácticas) será evaluado con un 10% por la participación durante el desarrollo de las prácticas en el laboratorio de todas las sesiones y con un 90% a través de una prueba procedimental tipo test / desarrollo etc que se llevará a cabo en la sesión de la prueba extraordinaria Si la nota media entre la participación (10%) y la prueba procedimental (90%) es menor a 4. El alumno que asiste y lleva a cabo satisfactoriamente las prácticas (10% participación) no tendrán que repetirlas en años consecutivos y solo tendrá que presentarse al examen procedimental en años sucesivos si la media ponderada entre la participación y la prueba procedimental da como resultado un valor menor a 4.

La nota mínima para poder hacer media ponderada en todos los bloques será de un 4. La asignatura se supera si al aplicar la media ponderada de las diferentes bloques el resultado es mayor a igual a un 5,00. Para superar a asignatura en la modalidad continua, los bloques serán teoría (70%), prácticas (20%) y trabajo (10%).

Los contenidos y/o apartados concretos de esta guía podrán ser objeto de modificaciones si la situación sociosanitaria debida a la pandemia o por fuerza mayor lo exige. En cualquier caso los estudiantes serán advertidos de dichos cambios a través de campus virtual.

En el momento de publicación de la guía e se están considerando todas las posibilidades de docencia (presencial, semipresencial y/u on line) que se llevarán a efecto en función de la evolución de la situación sanitaria.

En cualquier caso los estudiantes serán advertidas de dichos cambios a través de campus virtual.

Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

Para superar esta convocatoria se tendrán los mismos requisitos que la evaluación NO continua en la convocatoria ordinaria.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL	
No asignables a temas	
Horas	Suma horas
Comentarios generales sobre la planificación: La planificación se encuentra en la plataforma Moodle. Dicha planificación es temporal y podrá verse modificada ante causas imprevistas	
Tema 1 (de 14): Tema 1. INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA GENÉTICA. Definición de ingeniería genética. Breve historia de la ingeniería genética. El proyecto Genoma Humano. Las aproximaciones ómicas: perspectiva de investigación científica. Relación de la ingeniería genética con otras ciencias. Aspectos éticos de la aplicación de la ingeniería genética.	
Grupo 10:	
Inicio del tema: 09-09-2020 Fin del tema: 09-09-2020	
Tema 2 (de 14): Tema 2. ENZIMOLOGÍA BÁSICA UTILIZADA EN INGENIERÍA GENÉTICA. Hidrólisis enzimática de ácidos nucleicos. Endonucleasas de restricción tipo II. Los sistemas bacterianos de restricción-modificación. Desoxirribonucleasas específicas: endonucleasas de restricción tipo II. Desoxirribonucleasas inespecíficas. Ribonucleasas. Nucleasas DNA/RNA. Síntesis enzimática de ácidos nucleicos (DNA polimerasas dependientes de DNA y RNA, RNA polimerasas dependientes de DNA). Unión enzimática de moléculas de ácidos nucleicos: ligasas (DNA ligasas, RNA ligasas). Modificación enzimática de moléculas de ácidos nucleicos (fosfatasa, quinasas y metiltransferasas). Otras enzimas de uso frecuente en ingeniería genética (poliadenilato polimerasa, desoxinucleotidil transferasa terminal, pirofosfasasa ácida de tabaco, guanilil transferasa.	
Grupo 10:	
Inicio del tema: 11-09-2020 Fin del tema: 11-09-2020	
Tema 3 (de 14): Tema 3. TÉCNICAS MOLECULARES DE PURIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE ÁCIDOS NUCLEICOS. Preparación de muestras de ácidos nucleicos. Aislamiento, purificación, almacenamiento de ácidos nucleicos. Evaluación de muestras con ácidos nucleicos. Electroforesis de ácidos nucleicos. Hibridación molecular. Sondas de ácidos nucleicos. Factores que afectan a la hibridación de ácidos nucleicos (tasas de hibridación y etapas del ensayo de hibridación). Técnicas de hibridación molecular (Southern, Northern y Western blot).	
Grupo 10:	
Inicio del tema: 14-09-2020 Fin del tema: 14-09-2020	
Tema 4 (de 14): Tema 4. SISTEMAS DE CLONACIÓN MOLECULAR. Vectores para clonación molecular en Escherichia coli. Los plásmidos como vectores de clonación en E. coli. Vectores derivados de bacteriófagos. Vectores de clonación híbridos (fásmidos y fagémidos, cósmidos, fósmodos y vectores lanzadera). Vectores para clonación de fragmentos de gran tamaño (cromosomas artificiales de bacterias, de bacteriófagos y de sistemas celulares no bacteriano).	
Grupo 10:	
Inicio del tema: 16-09-2020 Fin del tema: 16-09-2020	
Tema 5 (de 14): Tema 5. CLONACIÓN MOLECULAR. La tecnología de DNA recombinante. Proceso de clonación molecular (obtención de fragmentos, elección vector de clonación, sistema celular de clonación, introducción del DNA recombinante en células, selección de clones de células portadoras del DNA recombinante, identificación de la presencia de la secuencia de interés). Construcción de DNA recombinante (unión de terminales cohesivos y romos mediante colas de homopolímeros).	
Grupo 10:	
Inicio del tema: 18-09-2020 Fin del tema: 18-09-2020	
Tema 6 (de 14): Tema 6. ESTRATEGIAS ALTERNATIVAS DE CLONACIÓN. Clonación de productos de PCR. TA clonig. Clonación por recombinación, la tecnología Gateway como alternativa. Otras tecnologías de clonación.	
Grupo 10:	
Inicio del tema: 21-09-2020 Fin del tema: 25-09-2020	
Tema 7 (de 14): Tema 7. TRANSFERENCIA GÉNICA A CÉLULAS ANIMALES. Clonación de genes en células animales. Métodos para la introducción de ácidos nucleicos en células animales (técnicas de transfección y de traducción). Genes de selección y genes reporteros utilizados en células de mamífero. Vectores para transferencia de DNA a células de mamífero (para transfección transitoria de células de mamífero y para transducción de células de mamífero: vectores víricos). Transgénesis animal: animales transgénicos. Animales transgénicos como biofactorías. Animales clónicos. Terapia génica (modalidades de transferencia génica, elementos integrantes de un protocolo de terapia génica, vectores para transferencia de las moléculas terapéuticas, estrategias de terapia génica, aplicaciones clínicas)	
Grupo 10:	
Inicio del tema: 14-10-2020 Fin del tema: 11-11-2020	
Tema 8 (de 14): Tema 8. TRANSFERENCIA GÉNICA A CÉLULAS VEGETALES. La transgénesis como herramienta de la ingeniería genética. Métodos de transferencia de genes a células vegetales. Bases moleculares de la transformación mediada por Agrobacterium (el plásmido Ti de agrobacterium,	

transferencia del T-DNA desde el plásmido Ti al genoma de la célula vegetal). Tecnología de transformación basada en el plásmido Ti (vectores de clonación derivados del plásmido Ti, construcciones para la transferencia de genes a plantas, elementos que portan los módulos de transformación de los vectores binarios). Procedimiento de obtención de plantas transgénicas. Aplicaciones de la transgénesis vegetal. Bioseguridad y percepción social	
Grupo 10:	
Inicio del tema: 13-11-2020 Fin del tema: 13-11-2020	
Tema 9 (de 14): Tema 9. GENOTECAS. Definición. Genotecas de DNA (genómicas y metagenómicas). Genotecas de cDNA (genotecas normalizadas y de sustracción, de cDNA de célula única y para mutagénesis). Genotecas de RNA pequeño. Genotecas de expresión. Bibliotecas combinatorias (de macromoléculas y de moléculas pequeñas). Librerías de secuenciación. Rastreo de genotecas	
Grupo 10:	
Inicio del tema: 16-11-2020 Fin del tema: 16-11-2020	
Tema 10 (de 14): Tema 10. EXPRESIÓN DE GENES CLONADOS Y ANÁLISIS DE LA FUNCIÓN GÉNICA. La ingeniería genética aplicada a la expresión génica. Síntesis de RNA a partir de genes clonados. Síntesis de proteínas recombinantes. Técnicas de análisis de la expresión génica.	
Grupo 10:	
Inicio del tema: 20-11-2020 Fin del tema: 20-11-2020	
Tema 11 (de 14): Tema 11. MODIFICACIÓN DE SECUENCIAS DE DNA. Mutagénesis aleatoria y dirigida. Métodos tradicionales de mutagénesis dirigida. Métodos de mutagénesis dirigida basados en PCR. Técnicas de mutagénesis dirigida basadas en recombinación homóloga. Editado génico de precisión (Nucleasas Zinc-Finger, Meganucleasas TALEN, CRISPR/Cas9	
Grupo 10:	
Inicio del tema: 23-11-2020 Fin del tema: 23-11-2020	
Tema 12 (de 14): Tema 12. APLICACIONES: PRODUCCIÓN DE MOLÉCULAS DE USO TERAPEUTICO O INDUSTRIAL	
Grupo 10:	
Inicio del tema: 02-10-2020 Fin del tema: 09-10-2020	
Tema 13 (de 14): Tema 13. PRÁCTICA DE CLONACIÓN EN BACTERIAS	
Grupo 10:	
Inicio del tema: 11-11-2020 Fin del tema: 13-11-2020	

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS						
Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año	Descripción
Primrose S and Twyman, R	Principles of Gene Manipulation and Genomics. 7th edition	Blackwell		978-1405135443	2006	
Thiemann, W y Palladin, M	Introducción a la Biotecnología.2ª edición	Pearson education		978-8478291175	2010	
Primrose S and Twyman, R	Principles of Gene Manipulation and Genomics. 8th edition	Blackwell		978-1405156660	2012	
Herráez, A	Biología Molecular e Ingeniería Genética. 2ª Edición	Elsevier		978-84-8086-647-7	2012	
Perera, J; Tormo, A y Garcia, JL	Ingeniería genética. Volumen II: Expresión de DNA en sistemas heterólogos	Síntesis		84-7738-966-7	2002	
Perera, J; Tormo, A y Garcia, JL	Ingeniería genética. Volumen I: Preparación, análisis, manipulación y clonaje de DNA	Síntesis		84-7738-966-7	2002	
Nair, AJ	Introduction to Biotechnology and genetic engineering	Jones and Barlett Publishers		978-1934015162	2008	
Sambrook J. Y Russell, D.	The Condensed Protocols From Molecular Cloning: A Laboratory Manual	CSHL Press.			2006	
María Dolores Real García; Carolina Rausell Segarra, Amparo Latorre Castillo	Técnicas de Ingeniería genética	Síntesis		978-84-9171-071-4	2017	