



1. DATOS GENERALES

Asignatura: INGENIERÍA GENÉTICA	Código: 60621
Tipología: OBLIGATORIA	Créditos ECTS: 6
Grado: 402 - GRADO EN BIOTECNOLOGÍA	Curso académico: 2020-21
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: **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	

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.
CT04	Conocer el compromiso ético y la deontología profesional.

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, pirofosfasasa 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. 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). Estrategias de clonación, alternativas a la restricción/ligación (clonación independiente de DNA ligasas, mediante topoisomerasas y por recombinación).

Tema 5: Tema 5. REACCIÓN EN CADENA DE LA POLIMERASA (PCR). Reacción básica de la PCR convencional. Diseño de cebadores. Variantes de la técnica de PCR (larga, inversa, múltiple y anidada). Amplificación de cDNA: RT-PCR. Clonación de productos amplificados por PCR. PCR cuantitativa en tiempo real. PCR digital. Aplicaciones de la PCR convencional y en tiempo real.

Tema 6: Tema 6. CLONACIÓN EN BACTERIAS. Los sistemas bacterianos de clonación molecular. Vectores para clonación molecular en Escherichia coli. Los plásmidos como vectores de clonación en E. coli (sería pBR, pUC y nuevas generaciones de plásmidos). Vectores derivados de bacteriófagos. Vectores de clonación híbridos (fásmidos y fagémidos, cósmidos, fósidos y vectores lanzadera). Vectores para clonación de fragmentos de gran tamaño (cromosomas artificiales de bacterias, de bacteriófagos y de sistemas celulares no bacteriano). Aplicaciones de la clonación molecular en bacterias.

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. SECUENCIACIÓN DEL DNA. Fundamentos teóricos de los métodos clásicos (método químico de secuenciación de Maxam y Gilbert y método enzimático de secuenciación de Sanger). Metodología básica de secuenciación automática. Estrategias clásicas para la secuenciación de fragmentos de DNA de tamaño mayor de 1 kb. Tecnologías de secuenciación masiva. Secuenciación por hibridación. Análisis bioinformático de secuencias

Tema 11: Tema 11. 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 12: Tema 12. 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. Inactivación génica mediada por transposones. Tecnologías dirigidas a inactivar la función génica durante el proceso de expresión

Tema 13: Tema 13. PRÁCTICA DE CLONACIÓN DE BACTERIAS CON PLÁSMIDOS RECOMBINANTES

Tema 14: Tema 14. PRÁCTICA DE TRANSFORMACIÓN DE ARABIDOPSIS THALIANA CON AGROBACTERIUM TUMEFACIENS

Tema 15: Tema 15. PRÁCTICA DE TRANSFECCIÓN DE CÉLULAS HUMANAS

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	Prácticas		1	25	S	N	Todos los alumnos realizarán las prácticas de laboratorio

[PRESENCIAL]							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
Realización de prácticas en laboratorio	20.00%	20.00%	Realización de prácticas en laboratorio 20.00%. Dentro de esta valoración se incluye la actitud y desarrollo de las prácticas en el laboratorio y la realización de un examen de prácticas
Pruebas de progreso	70.00%	0.00%	Se propone un sistema de dos pruebas de progreso.- La parte teórica posee un valor del 70%. Cada una de las pruebas de progreso constituye el 35% del total de la parte teórica de la asignatura. Si algún alumno desea subir su nota siempre puede acudir a la prueba final. La asistencia a la clase no tendrá ninguna repercusión en la nota final. Es obligatorio superar la parte teórica para poder hacer la media prorrateada el resto de apartados.
Trabajo	10.00%	10.00%	La realización de trabajos y presentación de seminarios podrán suponer hasta un 10% de la nota final obtenida. Que sólo se considerará en la nota final siempre y cuando se hayan superado los cuestionarios o la prueba final
Prueba final	0.00%	70.00%	Se propone una prueba final- La parte teórica posee un valor del 70%. La asistencia a la clase no tendrá ninguna repercusión en la nota final. Es obligatorio superar la parte teórica para poder hacer la media prorrateada el resto de apartados
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:

Se seguirán los mismos criterios que en las pruebas de progreso. No se guardan las notas de la parte teórica.

La parte teórica posee un valor del 70%. La asistencia a la clase no tendrá ninguna repercusión en la nota final. Es obligatorio superar la parte teórica con un mínimo de 5 para poder hacer la media prorrateada el resto de apartados.

Los alumnos que han superado las prácticas y la actividad propuesta con 5, se les guardará la nota.

Los contenidos y/o apartados concretos de esta guía podrán ser objeto de modificaciones si la situación sociosanitaria debida a la pandemia 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.

Evaluación no continua:

Se realizará una prueba de teoría única que tendrá un valor del 70%. El 30% restante corresponderá a al examen de prácticas (20%) y la realización de un trabajo (10%).

Los contenidos y/o apartados concretos de esta guía podrán ser objeto de modificaciones si la situación sociosanitaria debida a la pandemia 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:

Se seguirán los mismos criterios que para la convocatoria ordinaria.

Los contenidos y/o apartados concretos de esta guía podrán ser objeto de modificaciones si la situación sociosanitaria debida a la pandemia 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 especial de finalización:

Para superar esta convocatoria sólo habrá una prueba final que supondrá el 100% de la nota, siempre y cuando se hayan realizado las prácticas de laboratorio.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL	
No asignables a temas	
Horas	Suma horas

Comentarios generales sobre la planificación: La planificación es temporal y se puede modificar a lo largo del curso.

Tema 1 (de 15): 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 15): 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).

Grupo 10:

Inicio del tema: 11-09-2020 **Fin del tema:** 11-09-2020

Tema 3 (de 15): 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 15): Tema 4. 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). Estrategias de clonación, alternativas a la restricción/ligación (clonación independiente de DNA ligasas, mediante topoisomerasas y por recombinación).

Grupo 10:

Inicio del tema: 16-09-2020 **Fin del tema:** 16-09-2020

Tema 5 (de 15): Tema 5. REACCIÓN EN CADENA DE LA POLIMERASA (PCR). Reacción básica de la PCR convencional. Diseño de cebadores. Variantes de la técnica de PCR (larga, inversa, múltiple y anidada). Amplificación de cDNA: RT-PCR. Clonación de productos amplificados por PCR. PCR cuantitativa en tiempo real. PCR digital. Aplicaciones de la PCR convencional y en tiempo real.

Grupo 10:

Inicio del tema: 18-09-2020 **Fin del tema:** 18-09-2020

Tema 6 (de 15): Tema 6. CLONACIÓN EN BACTERIAS. Los sistemas bacterianos de clonación molecular. Vectores para clonación molecular en *Escherichia coli*. Los plásmidos como vectores de clonación en *E. coli* (seria pBR, pUC y nuevas generaciones de plásmidos). 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). Aplicaciones de la clonación molecular en bacterias.

Grupo 10:

Inicio del tema: 21-09-2020 **Fin del tema:** 25-09-2020

Tema 7 (de 15): 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 15): 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 15): 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 15): Tema 10. SECUENCIACIÓN DEL DNA. Fundamentos teóricos de los métodos clásicos (método químico de secuenciación de Maxam y Gilbert y método enzimático de secuenciación de Sanger). Metodología básica de secuenciación automática. Estrategias clásicas para la secuenciación de fragmentos de DNA de tamaño mayor de 1 kb. Tecnologías de secuenciación masiva. Secuenciación por hibridación. Análisis bioinformático de secuencias

Grupo 10:

Inicio del tema: 18-11-2020 **Fin del tema:** 18-11-2020

Tema 11 (de 15): Tema 11. 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 12 (de 15): Tema 12. 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. Inactivación génica mediada por transposones. Tecnologías dirigidas a inactivar la función génica durante el proceso de expresión

Grupo 10:

Inicio del tema: 23-11-2020 **Fin del tema:** 23-11-2020

Tema 13 (de 15): Tema 13. PRÁCTICA DE CLONACIÓN DE BACTERIAS CON PLÁSMIDOS RECOMBINANTES

Grupo 10:

Inicio del tema: 02-10-2020 **Fin del tema:** 09-10-2020**Tema 14 (de 15): Tema 14. PRÁCTICA DE TRANSFORMACIÓN DE ARABIDOPSIS THALIANA CON AGROBACTERIUM TUMEFACIENS**

Grupo 10:

Inicio del tema: 04-11-2020 **Fin del tema:** 11-11-2020**Tema 15 (de 15): Tema 15. PRÁCTICA DE TRANSFECCIÓN DE CÉLULAS HUMANAS**

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. 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	Sintesis		84-7738-966-7	2002	
Perera, J; Tormo, A y Garcia, JL	Ingeniería genética. Volumen I: Preparación, análisis, manipulación y clonaje de DNA	Sintesis		84-7738-966-7	2002	
Nair, AJ	Introduction to Biotechnology and genetic engineering	Jones and Barlett Publishers		978-1934015162	2008	
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	