

Máster en Iniciación a la Investigación en Ciencias Veterinarias

62109 - [Módulo 1] Bases biotecnológicas de la manipulación de genes

Guía docente para el curso 2011 - 2012

Curso: 1, Semestre: 2, Créditos: 6.0

Información básica

Profesores

- **Luis Vicente Monteagudo Ibáñez** monteagu@unizar.es
- **Teresa Tejedor Hernández** ttejedor@unizar.es
- **María Victoria Arruga Laviña** mvarruga@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Se trata de una asignatura de 6 créditos ECTS, o lo que es lo mismo, 150 horas de trabajo del estudiante. De los 6 créditos, 3 son teóricos, 2 corresponden a prácticas en el Laboratorio y en el aula de Informática y 1 crédito se completa con trabajos que se elaboran, presentan y exponen bajo la supervisión de cada profesor.

Se recomienda que los alumnos tengan un nivel medio de inglés, ya que una pequeña parte de la misma se imparte en este idioma.

La asignatura se imparte el segundo cuatrimestre del curso (durante el mes de Junio) y tiene como contenidos teóricos más importantes: Conocer las bases de la genética molecular y de la ingeniería genética.

Conocer las herramientas de la ingeniería genética y técnicas básicas para el análisis de los genes a nivel molecular. Estudiar los métodos de obtención de DNA recombinante, de la clonación y expresión de genes eucariotas en bacterias, clonación en hospedadores eucariotas: levaduras, clonación en células eucariotas: células animales. Conocer la modificación génica de animales y de plantas y sus aplicaciones.

Contenidos prácticos: La asignatura incluye un conjunto de técnicas biotecnológicas, entre las que destacan: la tecnología del DNA recombinante: con la que es posible aislar y manipular un fragmento de DNA de un organismo para introducirlo en otro. La secuenciación del DNA: Técnica que permite saber el orden o secuencia de los nucleótidos que forman parte de un gen. La reacción en cadena de la polimerasa (PCR): con la que se consigue aumentar el número de copias de un fragmento determinado de DNA, por lo tanto, con una mínima cantidad de muestra de DNA, se puede conseguir toda la que se necesite para un determinado estudio.

La metodología docente será la propia de la enseñanza presencial. El alumno dispondrá de un material didáctico específico, que incluye un texto y una guía de estudio, elaborado por los profesores del curso y diseñado para el estudio individual y su autoevaluación. Además, recibirá el apoyo tutorial por parte del equipo docente que le orientará personalmente para realizar su tarea de aprendizaje. Dispondrá, asimismo, de información actualizada en la página web.

La asignatura es de base y ha sido diseñada para alumnos que deseen iniciarse en estos temas; no obstante, se requieren conocimientos básicos de Biología y Genética.

Actividades y fechas clave de la asignatura

Comienzo del Curso: el 1 de Junio a las 9,00 horas

Final del curso: 17 de Junio a las 14,00 horas

Presentación y exposición de trabajos: 16 de junio desde las 9,00 a las 14,00 horas y

17 de Junio desde las 9,00 a las 14,00 horas

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

1:

Dado el enorme interés social que los temas sobre Biotecnología despiertan hoy en día, mediante este curso, el alumno conocerá los fundamentos y las estrategias básicas que se siguen en los procesos de manipulación de genes en los organismos.

2:

Asimismo, conocerá los avances científicos que se han realizado en este campo en los últimos años, que le permitirán comprender y evaluar las aplicaciones de la biotecnología en la actualidad.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

Procesos de clonación y amplificación de genes: transformación, vectores habituales, PCR, RT-PCR. Fundamentos y aplicaciones de la ingeniería genética. Microorganismos y animales transgénicos. Mapeo génico. Metodología molecular de identificación genética individual. Mutación y reparación del DNA genómico y mitocondrial. Aplicaciones en el diagnóstico de enfermedades hereditarias. Diagnóstico de enfermedades parasitarias e infecciosas.

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

La ingeniería genética es el conjunto de técnicas empleadas para manipular y modificar el material genético de los seres vivos que han proporcionado la clave del rápido desarrollo de la Biotecnología moderna.

Permite conocer las herramientas de la ingeniería genética y técnicas básicas para el análisis de los genes a nivel molecular.

Estudiar los métodos de obtención de DNA recombinante, de la clonación y expresión de genes eucariotas en bacterias, clonación en hospedadores eucariotas: levaduras, clonación en células eucariotas: células animales.

Conocer la modificación génica de animales y de plantas y sus aplicaciones.

Es importante que el alumno domine la tecnología del DNA recombinante: con la que es posible aislar y manipular un fragmento de DNA de un organismo para introducirlo en otro, la secuenciación del DNA: técnica que permite saber el orden

o secuencia de los nucleótidos que forman parte de un gen y la reacción en cadena de la polimerasa (PCR): con la que se consigue aumentar el número de copias de un fragmento determinado de DNA, por lo tanto, con una mínima cantidad de muestra de DNA, se puede conseguir toda la que se necesite para un determinado estudio.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La profundización y actualización de los conocimientos que se tienen sobre las tecnologías de estudio y análisis de los genes, el adiestramiento en los nuevos programas de análisis y estudio del genoma, la familiarización con las nuevas tecnologías, de forma directa, mediante experimentos reales en el laboratorio, son aspectos necesarios e imprescindibles en una buena formación de los graduados en Veterinaria. Hay que tener en cuenta que en su tarea profesional cada vez más, es necesario no sólo conocer, sino también dominar y ser competente en las nuevas metodologías genéticas que presentan multitud de aplicaciones en el campo de la profesión veterinaria, de la investigación y de la práctica profesional en el sector.

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1:** Saber las bases de la herencia de los caracteres que conforman cada animal.
- 2:** Conocer las características genéticas de cada animal y sus variaciones con respecto a los otros animales de su misma especie.
- 3:** Conocer la estructura genética de la población en la que está integrado el animal y la dinámica de esta población en sí misma y con respecto a otras poblaciones.
- 4:** Conocer las alteraciones genéticas que pueda presentar y sus consecuencias en la producción y en la mejora.
- 5:** Conocer las bases de la manipulación de genes.

- 6:** Saber extraer, manejar y analizar los ácidos nucleicos (DNA y RNA).

- 7:** Saber realizar pruebas genéticas para el diagnóstico de enfermedades, tanto de origen genético, como parasitario o infeccioso. Saber interpretar los resultados de las pruebas anteriores.
- 8:** Saber manejar, introducir datos, extraer la información e interpretar correctamente los resultados obtenidos, mediante la utilización de programas y software específicos en el tratamiento de datos.

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

Dado el enorme interés social que los temas sobre Biotecnología despiertan hoy en día, este curso pretende dar a conocer los fundamentos y las estrategias básicas que se siguen en los procesos de manipulación de genes en los organismos. Asimismo, se presentan los avances científicos que se han realizado en este campo en los últimos años, que permitirán comprender y evaluar las aplicaciones de la biotecnología en la actualidad.

Evaluación

Actividades de evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

1:

Se realizará evaluación continua: a lo largo de las sesiones prácticas se realizará un pequeño examen mediante un cuestionario breve en el que se preguntará acerca de competencias que se van adquiriendo, teniendo que superar cada uno de ellos y de forma progresiva. Será una autoevaluación, en la que el mismo alumno comprobará su nivel de adquisición de competencias y pasará a la siguiente práctica. Esta prueba contará un 30 % de la nota final

2:

Además y al final del curso, se deberán realizar dos pruebas de evaluación. La primera consistirá en la redacción, presentación y exposición de un trabajo sobre uno de los temas del programa o bien la ampliación de alguno de sus epígrafes. Deberá estar estructurado en distintos apartados, ilustrado con esquemas o figuras que ayuden a su comprensión y deberá incluir la bibliografía consultada para su elaboración. Contará un 50 % de la nota final.

3:

La segunda prueba consistirá en un trabajo práctico sobre noticias relacionadas con el temario del curso recogidas de la prensa diaria, semanarios o revistas de divulgación. Este trabajo consistirá en una breve explicación del contenido, con una introducción al tema, una clara descripción y una valoración personal de la noticia. Contará un 20 % de la nota final.

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

La metodología docente será la propia de la enseñanza presencial. El alumno dispondrá de un material didáctico específico, que incluye un texto y una guía de estudio, elaborado por los profesores del curso y diseñado para el estudio individual y su autoevaluación. Además, recibirá el apoyo tutorial por parte del equipo docente que le orientará personalmente para realizar su tarea de aprendizaje. Dispondrá, asimismo, de información actualizada en la página web.

Se impartirán clases teóricas en el aula, clases prácticas en el Laboratorio y en el Aula de Informática. Los trabajos se expondrán en el aula.

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

1:

PROGRAMA TEÓRICO

Tema 1.- Replicación del DNA.- Bases genéticas. DNA nuclear y DNA mitocondrial. Aplicaciones de la característica de replicación del DNA en biotecnología.

Tema 2.- Recombinación del DNA.- Interpretación clásica y molecular de la recombinación del DNA. Mapas génicos. Mapas genéticos y mapas físicos. Aplicaciones de la recombinación genética: De la conjugación, de la transformación y de la transducción.

Tema 3.- Mutación del DNA.- Mutaciones somáticas y germinales. Mutaciones cromosómicas y mutaciones puntuales. Situación actual del conocimiento y aplicación biotecnológica de la mutación del DNA.

Tema 4.- Reparación del DNA.- Característica intrínseca del DNA. Sistemas de reparación, fallos en la reparación y consecuencias en los organismos portadores.

Tema 5.- La metodología de PCR. Principios y métodos de detección.

Tema 6.- Caracterización de genomas. Clonaje de genes. Obtención de genes mutantes y su análisis.

Tema 7.- Análisis de poblaciones con aplicación en casos médicos, forenses y aplicaciones en el medio ambiente.

Tema 8.- Estadística descriptiva. Aproximación a la realidad: error aleatorio, sesgos, variables de confusión y validez externa. Tipos de variables. Elección del tipo de variable. Matriz de datos. Resumen de la información contenida en una variable: frecuencias, media y varianza.

Tema 9.- Distribuciones teóricas de probabilidad. Variable aleatoria. Distribución de probabilidad de una variable aleatoria. Esperanza matemática y varianza de una variable aleatoria. La ley Binomial. La distribución Normal. La distribución de Poisson. Relaciones entre las distribuciones.

Tema 10.- Inferencia estadística. Variaciones del muestreo. Estimación de un parámetro poblacional: intervalos de confianza. Contraste de hipótesis. Interpretación de los resultados estadísticos. Elección de la prueba estadística.

Tema 11. Bases de datos de bibliografía. Bases de datos de secuencias genéticas: GenBank y otras. Búsqueda en las bases de datos. Diseño de reacciones de PCR. Comparación de secuencias conocidas. Búsqueda de secuencias similares a una dada. Comparación de la secuencia entre especies, entre individuos y establecimiento de relaciones filogenéticas.

Tema 12.- Manejo de programas: Blast, Bioedit, Chromas.

2:

PROGRAMA DE PRÁCTICAS

Práctica 1.- Las mutaciones cromosómicas y génicas. Reparación del ADN. ADN recombinante. Genotecas.

Práctica 2.- Diagnóstico de patologías infecciosas y parasitarias

Práctica 3.- Análisis molecular de la mutación genética

Práctica 4.- Identificación individual y genética de poblaciones.

Práctica 5.- Análisis informático de enfermedades hereditarias

Práctica 6.- La metodología de PCR y sus aplicaciones en las especies animales domésticas y silvestres.

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Comienzo del Curso: el 1 de Junio a las 9,00 horas, en el Aula 2. Edificio Central. Facultad de Veterinaria. Clases teóricas de 9,00 a las 13,00 horas. Clases prácticas: de las 13,00 a las 15,00 horas en el Laboratorio de Prácticas de Genética.

Días 2, 3, 4 y 7 de Junio: Clases teóricas de 9,00 a 13,00 horas, en el aula. Clases prácticas: de las 13,00 a las 15,00 horas, en el Laboratorio

Días 8, 9, 10 y 11 de Junio. Clases teórico-prácticas de 9,00 a 14,00 horas, en el Aula de Informática.

Días 14 y 15 de Junio. Clases teóricas de 9,00 a 12,00 horas, en el aula. Clases prácticas: de las 12,00 a las 14,00 horas, en el Laboratorio.

Presentación y exposición de trabajos: 16 y 17 de junio desde las 9,00 a las 14,00 horas

Final del curso: 17 de Junio a las 14 horas.

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada