Universidad Zaragoza

Curso Académico: 2022/23

28418 - Genética cuantitativa, genética molecular y mejora

Información del Plan Docente

Año académico: 2022/23
Asignatura: 28418 - Genética cuantitativa, genética molecular y mejora
Centro académico: 105 - Facultad de Veterinaria
Titulación: 451 - Graduado en Veterinaria
Créditos: 6.0
Curso: 2
Periodo de impartición: Segundo semestre
Clase de asignatura: Obligatoria
Materia:

1. Información Básica

1.1. Objetivos de la asignatura

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

Objetivos específicos:

- Conocer las bases científicas de las disciplinas que integran la mejora genética animal.
- Saber aplicar los métodos y técnicas de evaluación de reproductores en contextos teóricos.
- Conocer la formulación de estrategias de mejora en especies de interés zootécnico.
- Ser capaces de integrarse en programas de mejora genética animal, genética molecular y conservación de recursos genéticos, pudiendo aportar alternativas que mejoren la eficacia de dichos programas.
- Ser capaces de dar consejo genético en las patologías de origen hereditario.
- Conocer las posibilidades de aplicación en veterinaria de la transgénesis y la terapia génica.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con varios de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas (https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/). En concreto, la disciplina de mejora genética animal permite aumentar la competitividad de las poblaciones ganaderas y la renta disponible en el ámbito rural. De este modo, se convierte en una herramienta que permite fijar a la población rural, permitiendo que se generen trabajos de calidad en este entorno (ODS1: Fin de la Pobreza, ODS 8: Trabajo Decente y Crecimiento Económico y ODS10: Reducción de las desigualdades). Además, el incremento de rentabilidad de las producciones ganaderas en extensivo incrementa la viabilidad de estas poblaciones que contribuyen al mantenimiento del medio ambiente y de los ecosistemas agro-ganaderos (ODS12: Producción y consumo responsables y ODS15: Vida de ecosistemas terrestres). Por último, la mejora genética animal puede orientarse al incremento de la producción de alimento y de proteína (ODS2: Hambre Cero), al desarrollo de productos animales más saludables (ODS3: Salud y Bienestar), y la reducción de la huella de carbono asociada a la ganadería (ODS13: Acción por el clima). De manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia para contribuir en cierta medida a su logro.

1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La mejora genética animal es uno de los pilares fundamentales de la producción animal, al permitir configurar la estructura genética de las poblaciones de ganado para alcanzar unos objetivos de producción. En este contexto, la mejora genética animal constituye el fundamento de la rentabilidad y sostenibilidad de la producción de alimentos de origen animal.

Esta asignatura pretende aportar una formación en las disciplinas en las que se fundamenta la mejora genética animal. El objetivo general es formar profesionales que tengan capacidad operativa para establecer y evaluar programas de mejora genética animal.

Desde el punto de vista metodológico, la mejora genética animal es una disciplina amplia y compleja, en la que concurren materias dispares. Su fundamento reside en la genética de poblaciones y cuantitativa, basada en técnicas de estadística aplicada.

Hasta la actualidad, esta información estaba constituida por la propia manifestación fenotípica de los genes implicados y por las relaciones genealógicas entre los animales de la población. Este planteamiento constituye la base de los programas

actuales de mejora genética animal de las empresas y asociaciones de criadores. Por otra parte, la genética molecular, basada en técnicas de biología molecular, está interviniendo de forma creciente en los programas de mejora genética animal tanto desde un punto de vista de observación del genoma como de su modificación.

1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Es conveniente que el alumno haya adquirido las competencias relativas a las materias de formación básica de primer curso y primer cuatrimestre del segundo curso. Se consideran especialmente necesarias para su correcto seguimiento, las correspondientes a Genética y Estadística.

Para la realización de las actividades prácticas hay que seguir unas recomendaciones de seguridad que deben ser tenidas en cuenta. Los estudiantes tienen toda la información disponible en los siguientes enlaces, así como en los cursos del ADD de cada una de las asignaturas:

https://veterinaria.unizar.es/estudiantes/formacion-prevencion-riesgos-y-seguridad#normas

https://veterinaria.unizar.es/prevencion/protocolosespecificosveteriaria

http://patologiaanimal.unizar.es/medidas-de-seguridad

2. Competencias y resultados de aprendizaje

2.1. Competencias

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

Competencias transversales genéricas:

1. Capacidad de análisis y síntesis
2. Solidez en los conocimientos básicos de la profesión
3. Comunicación oral y escrita.
4. Habilidades para recuperar y analizar información desde diferentes fuentes
5. Capacidad para plantear y resolver problemas
6. Capacidad crítica y de generación de nuevas ideas
7. Proponer y valorar hipótesis
8. Relacionar e integrar conceptos e ideas
9. Desarrollo del sentido de la lógica.
10. Capacidad de razonar y de interpretar hechos
11. Habilidad del trabajo en equipo, en ambientes diversos e interculturales
12. Capacidad de gestionar el tiempo dedicado al estudio, planificar sus tareas docentes, y adaptarlas a las necesidades personales.
13. Autonomía e iniciativa en el progreso de sus estudios y en la adquisición de conocimientos
14. Desarrollo de la autoconfianza y la automotivación
15. Adquisición de competencias tecnológicas en el manejo de software de videoconferencias.
16. Desarrollo de habilidades para la presentación telemática de resultados.
17. Aprendizaje de software de análisis gráfico y estadístico (www.R-project.org)

Competencias específicas:

1. Analizar caracteres que intervengan en un objetivo o criterio de selección, con sus factores, propiedades y limitaciones.
2. Realizar proposiciones iniciales de planes de mejora genética que sean coherentes con las formulaciones planteadas.
3. Plantear el análisis genético de un carácter.
4. Comprender, justificar y proponer nuevas pautas de mejora genética y de conservación.
5. Dar consejo genético.
6. Realizar proposiciones de utilización de la transferencia de genes en la profesión veterinaria.
7. Conocer las medidas adecuadas para estimar y controlar los niveles de consanguinidad.

2.2. Resultados de aprendizaje

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

1. Comprende los fundamentos de la mejora genética animal desarrollada tanto a partir de la información productiva, como de la genealógica y molecular.
2. Conoce el análisis genético de los caracteres que intervienen en los objetivos y criterios de selección.
3. Es capaz de construir e interpretar resultados de modelos de evaluación genética de candidatos a la selección utilizando información genealógica, fenotípica y molecular.
4. Puede discernir entre alternativas básicas orientadas al diseño de planes de mejora en razas de ganado y de esquemas de selección para líneas genéticas especializadas.
5. Conoce las medidas adecuadas para estimar y controlar los niveles de consanguinidad.
6. Es capaz de dar consejo genético en patologías de origen hereditario.
7. Conoce las bases metodológicas y las aplicaciones de la transferencia de genes en Veterinaria.

2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

Permite conocer y fundamentar los principios de la mejora genética, como elemento de la profesión veterinaria. Además, debe aportar habilidades para el planteamiento de modelos de evaluación genética y organización/tratamiento de la información, promoviendo las actitudes favorables al asociacionismo ganadero, al control de rendimientos y a la innovación técnica.

3. Evaluación

3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

Actividades de evaluación

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

1. **Examen teórico:** Desarrollo de preguntas de opción múltiple, verdadero-falso, preguntas cortas y temas de desarrollo durante un espacio de 1.5 horas (50 % de la calificación) en las fechas programadas por el centro al finalizar el semestre. En el enunciado de cada pregunta se indicará la valoración que aportará en la nota final. Las respuestas erróneas en las cuestiones de opción múltiple o verdadero-falso restarán de la nota final la valoración de la pregunta dividido entre el número posible de respuestas erróneas**.**
2. **Examen de problemas y cuestiones prácticas:** Desarrollo de cuestiones de opción múltiple y problemas durante un espacio de 1.5 horas (35% de la calificación) en las fechas programadas por el centro al finalizar el semestre. En el enunciado de cada pregunta se indicará la valoración que aportará en la nota final. Las respuestas erróneas en las cuestiones de opción múltiple restarán de la nota final la valoración de la pregunta dividido entre el número posible de respuestas erronas. Durante el desarrollo del ejercicio el alumno podrá disponer del material bibliográfico.
3. **Prácticas:** Se abordarán planteamientos que los alumnos deberá resolver individualmente (8% de la calificación). La evaluación se realizará a lo largo del semestre, una vez finalizadas las sesiones prácticas correspondientes.
4. **Seminarios:** Se realizarán en grupo, presentando públicamente los resultados concretos propuestos a cada uno (7% de la calificación). La evaluación se realizará a lo largo del semestre, una vez realizados los seminarios correspondientes.

Los apartados 1 (Examen Teórico) y 2 (Examen de problemas y cuestiones prácticas) deben superarse con al menos un 4 sobre 10.

Criterios de valoración y niveles de exigencia Sistema de calificaciones:

0-4,9: Suspenso (SS).

5,0-6,9: Aprobado (AP).

7,0-8,9: Notable (NT).

9,0-10: Sobresaliente (SB).

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el artículo 5 del Real Decreto 1125/2003 de 5 de septiembre (BOE 18 de septiembre), por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.

Pruebas para estudiantes no presenciales

1. **Examen teórico:** Desarrollo de preguntas de opción múltiple preguntas cortas y temas de desarrollo durante un espacio de 1.5 horas (60 % de la calificación) en las fechas programadas por el centro al finalizar el semestre. En el enunciado de cada pregunta se indicará la valoración que aportará en la nota final. Las respuestas erróneas en las cuestiones de opción múltiple restarán de la nota final la valoración de la pregunta dividido entre el número posible de respuestas erronas.
2. **Examen de problemas y cuestiones prácticas:** Desarrollo de cuestiones de opción múltiple y problemas durante un espacio de 1.5 horas (40% de la calificación) en las fechas programadas por el centro al finalizar el semestre. En el enunciado de cada pregunta se indicará la valoración que aportará en la nota final. Las respuestas erróneas en las cuestiones de opción múltiple restarán de la nota final la valoración de la pregunta dividido entre el número posible de respuestas erronas. Durante el desarrollo del ejercicio el alumno podrá disponer del material bibliográfico.

4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1. Presentación metodológica general

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

1. Clases teóricas. En 30 sesiones de 1 hora, para desarrollar conceptos clave.

2.Clases de problemas. En 14 sesiones de 1 hora, para resolver situaciones teóricas planteadas.

3. Clases prácticas. En 8 sesiones presenciales o telemáticas de 2 horas apoyadas con programas de simulación de libre disposición (https://sites.google.com/a/unizar.es/pqgen/), con software libre de análisis estadístico (www.r-project.org) y mediante el acceso a bases de datos on-line. Las prácticas telemáticas se realizarán de manera sincrona, y, entre sus objetivos, permitirán adquirir las competencias 15 (Adquisición de competencias tecnológicas en el manejo de software de videoconferencias) y 16 (Desarrollo de habilidades para la presentación telemática de resultados).

4. Seminario. En una sesión de 4 horas para analizar y discutir junto con el profesor distintas situaciones propuestas.

Estudio individual y resolución de casos propuestos de manera no presencial.

4.2. Actividades de aprendizaje

Las actividades de aprendizaje consistirán en la asistencia a clases teóricas, prácticas de problemas, a la realización y presentación de dos seminarios sobre temas propuestos por el profesorado. Además, el estudiante asistirá a las presentaciones de sus compañeros y deberá realizar estudio individual.

4.3. Programa

Programa de clases teóricas y de problemas en aula.

BLOQUE I. INTRODUCCIÓN

Tema 1. Introducción a la Mejora Genética Animal.

BLOQUE 2. ESTRUCTURA GENÉTICA DE UN CARÁCTER CUANTITATIVO.

Tema 2. Valores, medias y varianzas.

Tema 3. Parentesco y consanguinidad.

Tema 4. Parecido entre parientes, heredabilidad y repetibilidad.

BLOQUE 3. SELECCIÓN.

Tema 5. Respuesta a la selección y respuesta correlacionada.

Tema 6. Índices de selección

Tema 7. Mejor predictor lineal insesgado (BLUP).

BLOQUE 4. GENETICA MOLECULAR Y SELECCIÓN

Tema 8. Desequilibrio de ligamiento y detección de genes de expresión cuantitativa (QTL).

Tema 9. Selección asistida por genes y marcadores.

Tema 10. Selección genómica

BLOQUE 5. CRUZAMIENTO.

Tema 11. Heterosis y Complementariedad.

Tema 12. Tipos de Cruzamiento.

BLOQUE 6. CONSERVACIÓN

Tema 13. Depresión Endogámica y Tamaño Efectivo.

Tema 14. Manejo genético para la conservación.

BLOQUE 7. PROGRAMAS DE MEJORA.

Tema 15. Introducción a los programas de mejora en especies poco prolíficas: Rumiantes y Équidos.

Tema 16. Introducción a los programas de mejora en especies prolíficas: Porcino, Aves, Conejos y Peces.

BLOQUE 8. HERENCIA DE ENFERMEDADES EN ANIMALES DOMESTICOS.

Tema 17. Enfermedades hereditarias asociadas a genes de copia simple y a herencia multigénica.

Tema 18. Control y erradicación de enfermedades hereditarias.

BLOQUE 9. MANIPULACIÓN DEL GENOMA EN LA MEJORA.

Tema 19. Transgénesis como herramienta en Veterinaria.

Tema 20. Terapias basadas en la modificación genética y sus aplicaciones en mejora.

Los temas propuestos pueden ocupar una o varias clases teóricas y de problemas.

Programa de clases prácticas.

Práctica 1. Efecto de la selección en la estructura genética de las poblaciones.

Práctica 2. Parentesco y Consanguinidad.

Práctica 3. Parecido entre Parientes.

Práctica 4. Heredabilidad

Práctica 5. Índices de Selección.

Práctica 6. Mejor Predictor Lineal Insesgado (BLUP)

Práctica 7. Selección asistida por genes y marcadores y selección genómica.

Práctica 8. Base genética de las enfermedades hereditarias.

4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Las fechas e hitos clave de la asignatura están descritos con detalle, junto con los del resto de asignaturas del Grado de Veterinaria, en la página Web de la Facultad de Veterinaria (enlace: http://veterinaria.unizar.es/gradoveterinaria/). Dicho enlace se actualizará al comienzo de cada curso académico.

Las fechas e hitos clave de la asignatura están descritos con detalle, junto con los del resto de asignaturas del segundo curso en el Grado de Veterinaria, en la página Web de la Facultad de Veterinaria (enlace: http://veterinaria.unizar.es/gradoveterinaria/). Dicho enlace se actualizará al comienzo de cada curso académico.

4.5. Bibliografía y recursos recomendados

http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=28418