

**Programa de la Asignatura GENÉTICA
Carrera (Medicina Veterinaria)**

1. Identificación de la Asignatura		
1.1. Denominación de la actividad curricular		
Tal como figura en la resolución de aprobación del Plan de Estudio de la Carrera		
Genética		
Código de la Asignatura: 813	Código Asignaturas correlativas: 811 Química Biológica-808 Bioestadística	
1.2. Carrera en cuyos Planes de Estudio se incluye la actividad curricular		
Carrera:	Plan de Estudio:	Carácter: obligatoria/ optativa
Medicina Veterinaria	2018	Obligatoria
1.3. Cátedra y/o Departamento		
Cátedra	Departamento	
Genética	Biología	
2. Característica de la Asignatura		
2.1. Ubicación de la materia en el Plan de Estudio		
Segundo Año – Primer Cuatrimestre		
2.2. Duración de la Asignatura		
Cuatrimstral	Anual	Bimestral
X		
2.3 Horas totales		
60		
2.4 Horas dedicadas a Actividades Prácticas		
30		
3. Fundamentación (Contribución al perfil del egresado)		
Desde la asignatura Genética, se aspira a que el futuro profesional de la Medicina Veterinaria obtenga las capacidades, habilidades y destrezas necesarias para actuar en el campo de la genética y el mejoramiento; que estas le permitan elaborar respuestas razonables a los problemas que se presentan en los ámbitos en que se desempeñará profesionalmente.		

El futuro profesional deberá lograr las capacidades para aplicar métodos y técnicas de la estructura genética en poblaciones animales, dentro de un marco ético y legal.

Que pueda organizar y administrar programas destinados a la conservación y fomento de las distintas especies animales.

Que pueda:

- Consolidar una formación ético-cultural afín con una conciencia de conservación de la naturaleza y bienestar del ser humano, que lo comprometa con la sociedad y el medio ambiente.
- Tomar conciencia y aceptación del compromiso que implica su desempeño profesional y una actitud crítica flexible y cooperativa que le permita autoevaluar su tarea y trabajar en equipos interdisciplinarios.
- Programar y desarrollar actividades de docencia, investigación, extensión, transferencia y experimentación en ciencias y tecnologías vinculadas a la salud pública, sanidad animal y producción animal.

Articulación con materias correlativas (expresar cuáles son sus aportes a materias ubicadas posteriormente en el plan de estudios y cuál es la vinculación con las correlativas previas)

Las correlativas previas de la asignatura Genética son Química Biológica y Bioestadística.

En Química Biológica, el conocimiento de la molécula (ADN), como material genético, es fundamental para la comprensión de su estructura, acción y regulación génica; como así también otras relacionadas de gran importancia. Del mismo modo, la Bioestadística, es de gran significación en el estudio de los análisis genéticos, que deben ser procesados estadísticamente para adquirir valor científico.

En cuanto a los aportes que se realizan para las materias ubicadas con posterioridad en el plan de estudios, el conocimiento de los conceptos de genética es básico para poder comprender y actuar sobre otros procesos, resolver problemas relacionados con la salud, mejoramiento y producción animal.

4. Objetivos y Resultados de aprendizaje (Objetivos a lograr por los estudiantes durante el cursado de la asignatura. Los específicos van orientados hacia la adquisición de competencias relacionadas con el perfil del egresado)

General

- Estudiar la naturaleza del material genético (ADN), su transmisión de generación a generación (celular o de individuos) y su forma de acción en los organismos; como así también su comportamiento en la dinámica de poblaciones.

Específicos

- Conocer los principios que rigen la herencia y la variación.

- Integrar los conocimientos de la genética en los aspectos Molecular, Mendeliano y Poblacional para comprender las bases del Mejoramiento Genético y su aplicación, tendientes al aumento de la producción en sistemas productivos sustentables, conservando la biodiversidad y con responsabilidad ética y ciudadana.
- Que los estudiantes interpreten el Método Científico, mediante la explicación de cada uno de los pasos y con ejemplos de aplicación.
- Reconocer la importancia de la variabilidad genética en vegetales y animales como requisito fundamental de la selección

Objetivos Procedimentales

- Lograr que se familiaricen con la terminología específica.
- Capacitar a los alumnos en la interpretación e integración conceptual de los fundamentos de la genética.
- Analizar cada una de las alternativas genéticas que se plantean.
- Elaborar diferentes soluciones posibles a las cuestiones genéticas

Objetivos Actitudinales

Que el alumno logre:

- Valorar los conceptos que recibe por parte de los docentes y de sus experiencias individuales.
- Encontrar las respuestas más adecuadas a la problemática planteada.
- Crear los medios para brindar soluciones rápidas, accesibles y de fácil comprensión por parte de los alumnos.
- Estimular la cultura del uso de bibliografía actualizada que se encuentra a su disposición en Biblioteca y que le permitirá un panorama general más claro de la disciplina.

Resultados de aprendizaje (Competencias que el alumno debería adquirir luego de cursar la materia, en concordancia con los *alcances del título*)

El estudiante que promociona la asignatura, contará con las capacidades y habilidades necesarias para resolver problemas de distinta índole relacionados con la disciplina, como ser:

- Aplicar los conocimientos de la genética cualitativa, cuantitativa y molecular para el mejoramiento animal.
- Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas agropecuarios la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies, así como la dispensa, manejo y aplicación de productos biotecnológicos.
- Gestionar la preservación del acervo genético de especies de interés agronómico.
- Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de la fauna, para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.
- Detectar anomalías genéticas (mutaciones, aberraciones, etc.) para su posterior tratamiento en el ámbito de la salud animal.
- Asesorar sobre los efectos adversos de la consanguinidad en las poblaciones para su posterior selección.
- Investigar, desarrollar y ejecutar proyectos biotecnológicos de vanguardia relacionadas a la genética.
- Promover la importancia de la biodiversidad y hacer cumplir las normas nacionales e internacionales relacionadas con conservación de las especies animales.

5. Contenidos Teóricos (Programa analítico organizado por Unidades Didácticas. Puede presentar alguna representación gráfica que indique la interrelación entre unidades)

RM 977/2022 Contenidos mínimos área de Formación básica

- Cromosomas. Herencia mendeliana y edición génica

UNIDAD I. INTRODUCCIÓN.

Tema 1. GENÉTICA. Definición. Objetivos de la materia. Herencia y variación. Concepto. Herencia y ambiente: Genotipo y Fenotipo. Efectos del ambiente y del genotipo materno. Recursos genéticos. Conceptos y conservación. Método genético. Material experimental. Relación con otras ciencias.

UNIDAD II. NATURALEZA DEL MATERIAL GENÉTICO.

Tema 2. ORGANIZACIÓN CROMOSÓMICA: Morfología. El cromosoma en metafase. Cromátidas. Centrómero. Brazos. Constricciones secundarias. Satélites. Telómeros. Clasificación

de acuerdo a la posición del centrómero. Estructura. Cromonema. Cromómeros. Composición química del cromosoma. Número diploide y haploide. Cariotipo. Citogenética en animales domésticos.

UNIDAD III. TRANSMISIÓN DEL MATERIAL GENÉTICO.

Tema 3. ESTRUCTURA Y DUPLICACIÓN DEL MATERIAL GENÉTICO. Los ácidos nucleicos como material genético: experiencia de Griffith. Composición química y estructura: esquema de Watson y Crick. Duplicación del ADN.

Tema 4. CICLO CELULAR: Mitosis y Meiosis. Consecuencias genéticas. Gametogénesis animal: Espermatogénesis y Ovogénesis

Tema 5. HERENCIA MENDELIANA. Caracteres cualitativos. La obra de Mendel. Análisis de su trabajo en arveja. Herencia de un carácter. Dominancia y recesividad. Gen, locus, alelo, homocigota y heterocigoto. Principio de la segregación. Teoría cromosómica de la herencia. Prueba de Cruza. Herencia de dos o más caracteres. Principio de la Transmisión Independiente. Relaciones genotípicas y fenotípicas. Segregación y Transmisión Independiente:. Genotipos distintos en F₂. Genotipos heterocigotas en F₂. Fenotipos distintos en F₂ (dominancia). Ejemplos de casos clínicos. Prueba de X².

Tema 6. ACCIÓN ENTRE ALELOS: Relaciones intraalélicas. Dominancia. Dominancia incompleta. Codominancia. Sobredominancia o superdominancia.

Alelos Múltiples. Letales. Alelos letales dominantes y recesivos. Letales cigóticos y gaméticos. Letales equilibrados. Ejemplos de casos clínicos.

Relaciones interalélicas. Interacción Génica. Definición. Interacción sin modificación en las proporciones mendelianas en F₂. Interacción con modificación en las proporciones mendelianas en F₂. Epistasia. Ejemplos de casos clínicos.

Tema 7. DETERMINACIÓN DEL SEXO Y DIFERENCIACIÓN SEXUAL. Sistemas de determinación del sexo: por un gen y por un conjunto de genes. Anomalías de cromosomas sexuales. Cromatina sexual. La herencia en relación con el sexo: genes ligados al sexo. Genes ligados al cromosoma X y genes ligados al cromosoma Y. Caracteres influenciados por el sexo: Variación de la dominancia.

Tema 8. ASOCIACIÓN DE GENES. Ligamiento y recombinación: cruza de prueba de dihíbridos. Tipos de descendientes. Desviación de la segregación independiente. Porcentaje de recombinación, frecuencia de quiasmas y distancia. Detección citológica del crossing-over. Grupos de ligamiento. Significado del ligamiento. Notación para genes ligados. Relación de ligamiento. Prueba de tres Puntos: Distancias y orden de los genes. Elaboración de mapas cromosómicos (mapeo cromosómico). Uso de mapa genético.

UNIDAD IV. MODIFICACIONES DEL GENOMA

Tema 9. MUTACIONES: Mutaciones y variación biológica. Preadaptación de las mutaciones. Detección de las mutaciones. Tipos de mutaciones y sus efectos sobre la lectura del gen. Mutagénesis artificial: mutágenos físicos, químicos y biológicos. Ejemplos de casos clínicos.

Tema 10. CAMBIOS ESTRUCTURALES EN LOS CROMOSOMAS. Aberraciones Cromosómicas. Definición. Clasificación. Ciclos de rotura – fusión – puente. Detección de aberraciones. Deficiencias, efectos genéticos y utilización en la confección de mapas cromosómicos. Duplicaciones. Efecto de posición. Inversiones. Translocaciones. Ejemplos.

Tema 11. VARIACIONES EN EL NÚMERO DE CROMOSOMAS: Terminología de la ploidía. Aneuploidía: Nulisómicos y monosómicos, trisómicos y tetrasómicos. Importancia como factor de reducción de fertilidad en los animales domésticos. Euploidía. Número básico. Monoploidía, triploidía. Poliploidía: Autopoliploides, Alopoliploides. Relación con intersexualidad de animales domésticos.

UNIDAD V. GENÉTICA Y POBLACIONES

Tema 12. GENÉTICA DE POBLACIONES. Población mendeliana. Frecuencias alélicas y genotípicas en poblaciones. Ley de equilibrio Hardy – Weinberg. Prueba de equilibrio Hardy – Weinberg. Aplicaciones prácticas de la ley. Estimación de las frecuencias de equilibrio en poblaciones: loci sin dominancia y con dominancia completa. Factores que modifican las frecuencias alélicas y genotípicas: procesos sistemáticos y dispersivos. Apareamientos dirigidos. Mutación. Migración. Selección. Deriva génica. Recursos genéticos. Distribución de la diversidad. Caracterización y evaluación. Conservación in situ y ex situ.

Tema 13. HERENCIA DE CARACTERES CUANTITATIVOS. Relación entre caracteres cuantitativos y cualitativos. Herencia poligénica. Ejemplos. Estudios biométricos de los caracteres cuantitativos. Herencia transgresiva. Teoría de las Líneas Puras de Johannsen. Heredabilidad: concepto. Variación fenotípica: componentes.

UNIDAD VI. ACCIÓN DEL MATERIAL GENÉTICO

Tema 14. ACCIÓN Y REGULACIÓN GÉNICA Concepto de Gen. Expresión de la acción génica en los procesos metabólicos: Postulados de Garrod. El Código genético. Replicación del ADN. La Transcripción: el ARN mensajero. Concepto de cistron, exones e intrones. La Traducción: el ARN ribosómico. Ribosomas y polisomas. El ARN de transferencia. Regulación génica en Procariotes: inducción y represión. Regulación en Eucariotes.

Tema 15. GENÉTICA MOLECULAR. Ingeniería Genética. Tecnología del DNA recombinante: estrategias de clonación. Enzimas de restricción: especificidad. Construcción de moléculas de DNA recombinante. Vectores de clonación: plásmidos, fagos, cósmidos. Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR): fundamentos. Utilidad en Medicina Veterinaria. Organismos transgénicos: conceptos. Animales transgénicos: El futuro de las biotecnologías: problemas y posibilidades futuras de los animales transgénicos.

Mag. Ing. Agr. Adriana Pastoriza de Tarifa

6. Contenidos de Trabajos Prácticos (listado de T.P. y competencias que el alumno adquiriría en cada uno en relación con los alcances del título y el perfil profesional)

**Listado de Trabajos Prácticos
Medicina Veterinaria – Año 2023**

1. **Organización cromosómica.** Estructura y morfología del cromosoma. Clasificación de los cromosomas. Elaboración de cariograma. Determinaciones del Número básico (x) y nivel de ploidía.
Competencia: El alumno identifica e interpreta la organización del ADN en organismos eucariotas, su composición química y estructura cromosómica a nivel óptico y electrónico. El alumno elabora un cariotipo para comprender conceptos teóricos desde el aprender haciendo. Con el trabajo grupal los alumnos se desempeñan efectivamente en equipos de trabajo y se comunican de manera efectiva en forma oral y escrita.
2. **Mitosis y meiosis.** División celular: mitosis y meiosis, comportamiento cromosómico, semejanzas y diferencias. Gametogénesis animal, etapas y consecuencias. Actividad práctica en Sala de Microscopía.
Competencia: El alumno interpreta la importancia del ciclo celular y relaciona las divisiones celulares y gametogénesis con la transmisión del material genético entre células, individuos y poblaciones. Relaciona estos procesos con la reproducción. Identifica problemas relacionados con las gametas y propone soluciones. El alumno examina e interpreta preparados microscópicos de diferentes etapas de la mitosis y meiosis, siempre cumpliendo las normas de bioseguridad básicas para el desarrollo de esta actividad en el laboratorio de microscopía.
3. Herencia Mendeliana (1era parte). Monohíbridos y dihíbridos. Prueba de cruza. Terminología.
Competencia: El alumno interpreta la importancia del trabajo de Mendel y lo relaciona con los principios que rigen la herencia en los seres vivos. La resolución grupal de problemas les permite resolver situaciones en equipos de trabajo.
4. Herencia Mendeliana (2da. Parte). Polihíbridos. Cruzamientos de prueba. Prueba de chi cuadrado.
Competencia: El alumno interpreta la importancia del trabajo de Mendel y lo relaciona con los principios que rigen la herencia en los seres vivos, teniendo en cuenta más de dos

caracteres. La resolución grupal de problemas les permite resolver situaciones en equipos de trabajo. El alumno resuelve problemas mediante pruebas estadísticas para aceptar o refutar hipótesis experimentales.

5. Relaciones intralélicas. Análisis de los diferentes tipos. Resultados de los cruzamientos de prueba. Alelos múltiples. Genes letales, consecuencias en la reproducción y el mejoramiento. Búsqueda de ejemplos.

Competencia: El alumno diferencia las distintas relaciones intraalélicas y las compara entre sí. Reconoce la diferencia con los resultados obtenidos por Mendel.

6. Relaciones interalélicas. Interacción génica, análisis de los diferentes tipos. Importancia de las interacciones génicas en la variación de las proporciones mendelianas.

Competencia: El alumno diferencia las distintas interacciones génicas y las compara entre sí. Reconoce la diferencia con los resultados obtenidos por Mendel. Diferencia las relaciones de distintos pares de alelos con ejemplos prácticos. El alumno calcula las proporciones resultantes de cruzamientos e identifica diferentes resultados.

7. Genética del Sexo. Sistemas de determinación sexual. Caracteres ligados a los cromosomas X e Y. Caracteres relacionados con el sexo. Ejemplos en animales y resolución de problemas.

Competencia: El alumno identifica y reconoce síndromes y/ o enfermedades relacionadas con genes ubicados en cromosomas sexuales o relacionados con el sexo del individuo. El alumno comprende los mecanismos de determinación y de diferenciación sexual en distintas especies. El alumno diseña cruzamientos apropiados que evitan la consanguinidad.

8. Ligamiento de genes. Ligamiento y recombinación: cruza de prueba de dihíbridos. Desviación de la segregación independiente. Porcentaje de recombinación. Relación de ligamiento. Prueba de tres Puntos: Distancias y orden de los genes.

Competencia. El alumno distingue la transmisión de genes asociados en un mismo cromosoma y la diferencia de la transmisión independiente. El alumno analiza mapas de ligamientos y su aplicación. Relaciona este tipo de herencia con la genética de poblaciones.

9. Caracteres Cuantitativos. Relación entre caracteres cuantitativos y cualitativos. Ejemplos. Estudios bioestadísticos de los caracteres cuantitativos. Herencia transgresiva. Cálculo de heredabilidad.

Competencia: El alumno contrasta y diferencia los caracteres cuantitativos con los cualitativos y el modo de herencia. El alumno desarrolla las capacidades para la aplicación de conceptos en el mejoramiento genético animal. Calcula, mediante herramientas bioestadísticas, los resultados de situaciones problemáticas de caracteres cuantitativos.

Los Trabajos Prácticos se relacionan con las unidades de Naturaleza y Transmisión del Material Genético, como así también con la Genética de Poblaciones. La comprensión de la organización, estructura, duplicación del material hereditario, es fundamental para entender cómo se expresa y transmite a la descendencia, y cómo se mantiene el equilibrio poblacional y su dinámica evolutiva. Una vez adquiridos los conocimientos y competencias, el estudiante estará en condiciones de aplicar todo lo inherente a su actuación según las incumbencias profesionales y perfil del egresado, indicado en el ítem correspondiente.

7. Metodología y técnicas de enseñanza (enumerar en forma detallada la metodología de enseñanza, cómo se articulan teoría y práctica, técnicas didácticas empleadas, etc.)

El método científico se aplica en primera medida, como eje de razonamiento para todo el proceso de enseñanza, tanto teórico como práctico de la disciplina. Su utilización funda los pilares básicos de la formación del estudiante en ciencias, favoreciendo una mente perspicaz que formule problemas, elabore hipótesis, analice los hechos y los datos, sea capaz de procesarlos, interpretarlos y arribar a una conclusión. Este proceso estimula el éxito en la obtención del conocimiento por parte de los estudiantes. Este segmento se explica en la unidad *Introducción* y se aplica en durante el desarrollo de toda la asignatura.

Entre las estrategias de carácter netamente experimental, que se emplean en la enseñanza de las ciencias, se usa la resolución de problemas como metodología conducente al desarrollo del pensamiento científico. Esta práctica conlleva a una serie de actividades inherentes a la disciplina y cuyo fin es que el estudiante identifique problemas, los analice, interprete y proponga soluciones en su área de competencia.

Se trabaja en grupos pequeños que facilitan la discusión y el debate. Los estudiantes exponen las producciones grupales en los trabajos prácticos. Con el apoyo de diverso instrumental de laboratorio y la Sala de Microscopía, se complementan actividades tendientes a la comprensión de los procesos celulares y moleculares, fundamentales para el mejor entendimiento de la asignatura. Esto permite al estudiante aprender a desempeñarse de manera efectiva en grupos interdisciplinarios y comunicarse con efectividad en forma escrita y oral.

Estudio independiente con manejo de bibliografía adecuada. Se estimula el estudio independiente basado en la utilización de bibliografía, tanto en papel como virtual, para que el estudiantado adquiera comprensión de textos, estrategia que estimula la capacidad de pensar y aprender en forma continua y autónoma.

Estudio acompañado en el contexto de nuevas plataformas tecnológicas educativas. Se realizan reuniones virtuales en grupos pequeños, en los que, bajo la supervisión de un docente tutor, se trabajan diversos temas y la importancia de los mismos en la asignatura, la carrera y la profesión.

Adicionalmente, se alimenta la página web de la asignatura con toda la documentación necesaria, en términos de cursado y normativa, como así también apoyo bibliográfico, guía de trabajos prácticos, videos explicativos, problemas resueltos, etc.

8. Evaluación (condiciones para aprobación y/o promoción, detalle del o los tipos y modalidades de evaluación)

Criterios y mecanismos de evaluación En el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Genética, la evaluación se realizará de la siguiente manera:

Evaluación Formativa: se hace un seguimiento de los alumnos en cada uno de los Trabajos Prácticos, en los que se pondera el grado de conocimiento que posee del tema y al que llega después de los mismos. Se tomarán como ejes los temas Naturaleza, Transmisión y Acción del material genético; con énfasis en el empleo correcto de la terminología específica.

Evaluación Sumativa: A través de 2 (dos) exámenes parciales correspondientes a los Trabajos Prácticos y un tercer parcial de carácter Integrador (para los que están en condiciones de promoción sin examen final).

RÉGIMEN DE PROMOCIÓN

1- Promoción sin examen final

los alumnos deberán Tener aprobadas las asignaturas “Química Biológica” y “Bioestadística”, correlativas de Genética (Plan de Estudio 2008).

- Tener el 80% de asistencia a los Trabajos Prácticos establecidos
- Aprobar 2 (dos) Exámenes Parciales teórico – prácticos, con el 70% de respuestas correctas.
- Aprobar de primera instancia un tercer Examen Parcial de carácter teórico (integrador).
- El Parcial 3 no se recupera bajo ninguna condición.

2- Promoción con examen final (regularidad)

Los alumnos que no hubieren alcanzado la promoción sin examen final, pueden quedar en condición de **alumno regular y deberán rendir examen final**, cumpliendo con los siguientes requisitos:

- Tener regularizada las asignaturas “Química Biológica” y “Bioestadística”.
- Tener el 80% de asistencia a los Trabajos Prácticos establecidos (o superar el 60% justificado, para luego recuperar el 20% restante).
- Aprobar 2 (dos) Exámenes Parciales teórico – prácticos, con el 60% de respuestas correctas y con derecho a recuperar 1 (uno).

3- Última Instancia Recuperatoria

Tendrán derecho a una última instancia recuperatoria de carácter teórico – práctico (Integral), que permite alcanzar la Promoción con examen final (regularizar):

- Aquellos alumnos que aprobaron, al menos, (uno) Examen Parcial, y tienen el 80% de asistencia a los Trabajos Prácticos establecidos

Aquellos alumnos que aprobaron los dos Exámenes Parciales, no cumplieron con el 80% de asistencia a Trabajos Prácticos (con ausencias justificadas), pero si alcanzaron el 60% de asistencia a los mismos.

- Los estudiantes que no alcancen la condición de regulares, cuentan con la opción de rendir como alumnos libres de acuerdo con la reglamentación vigente.

9. Bibliografía (incluir textos con no más de 5 años)

Se incluye la Bibliografía con la que cuenta la Cátedra. Además, se complementa con bibliografía personal de los docentes, más actual y con el aporte de documentos de internet. Oportunamente, se ha solicitado a la institución, bibliografía más actualizada, según los estándares requeridos.

Benito César, Espino Javier. (2012). *Genética. Conceptos esenciales*. Ed. Médica Panamericana.

De Robertis, E. D. y De Robertis E. M. (2014). *Biología celular y Molecular*. Ed. El Ateneo.

Giovambattista G. y Peral García P. (2010). *Genética de animales domésticos*. Ed. Inter-Médica.

Griffiths A., Miller J., Suzuki D., Lewontin R., Gelbart W. (2002) *Genética* 7.ª ed. Mc Graw-Hill.

Klug W.S., Cummings M.R., Spencer, C.A. (2006) *Conceptos de Genética*, 8º ed. Madrid, España: Pearson Educación.

Nicholas F. W. (2014). *Introducción a la Genética Veterinaria*. Ed. Acribia.

Pierce, B. A. (2015). *Genética: Un enfoque conceptual*. Ed. Médica Panamericana. 5º Ed.

Pritchard, D. B. (2015). *Genética médica*. Ed. Panamericana.

Firma del Encargado/ Responsable de Cátedra/Asignatura