

Programa de la Asignatura GENÉTICA Carrera Ingeniería Agronómica

(Si la asignatura se dicta en más de una carrera se debe hacer un programa por carrera)

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: 124	Código Asignaturas correlativas: 109 – 111	
1.2. Carrera en cuyos Planes de Estudio se incluye la actividad curricular		
Carrera:	Plan de Estudio:	Carácter: <i>obligatoria/ optativa</i>
Ingeniería Agronómica	2003	Obligatorio
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		
3er. Año – 2do. Cuatrimestre		
2.2. Duración de la Asignatura		
Cuatrimestral	Anual	Bimestral
X		
2.3 Horas totales		
90 h		
2.4 Horas dedicadas a Actividades Prácticas		
45		
3. Fundamentación (Contribución al perfil del egresado)		
<p>Desde la disciplina Genética, lo fundamental es que los estudiantes incorporen los conocimientos sobre la naturaleza del material genético (ADN), su transmisión de generación a generación (celular o de individuos) y su forma de acción en los organismos.</p> <p>Los alumnos integran 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.</p> <p>Con lo adquirido, el estudiante tendrá una clara concepción conservacionista de los recursos y del ambiente agroecológico, fundamental para asumir la producción de bienes y servicios agropecuarios en el marco de sostenibilidad que exige el frágil ecosistema agrícola.</p>		

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 Orgánica” y “Biometría y Técnica Experimental”.

En Química Orgánica se imparten los conocimientos de distintas moléculas orgánicas, como ADN, ARN, proteínas, etc., que resultan fundamentales para la asignatura Genética y permiten la comprensión del material hereditario en su estructura, acción y regulación génica.

Del mismo modo, “Biometría y Técnica Experimental” 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 Genética realiza para las materias ubicadas con posterioridad en el plan de estudios; el conocimiento de los conceptos adquiridos es básico para poder comprender y actuar sobre otros procesos, resolviendo problemas relacionados con el mejoramiento y la producción vegetal.

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)

Generales

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

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 los alumnos se familiaricen con la terminología específica.
- ★ Capacitar 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 el uso de bibliografía actualizada que se encuentra a su disposición, en forma presencial como en el entorno virtual 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)

Se pretende lograr que el egresado pueda reconocer la importancia de la variabilidad genética, intra específica y poblacional, como requisito fundamental de la selección. También, la evaluación de los recursos genéticos para su conservación *in situ* o *ex situ* y sus posibles aplicaciones.

En concordancia con los alcances del título, también debe poder determinar, clasificar, inventariar y evaluar los recursos disponibles a los efectos de su aprovechamiento, reproducción y conservación de la diversidad biológica, en un marco de sostenibilidad.

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

PROGRAMA ANALÍTICO GENÉTICA 2023
CARRERA: INGENIERÍA AGRONÓMICA (PLAN2003)

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. Herencia extracromosómica. Acciones citoplasmáticas sobre la fertilidad en los vegetales. Método genético. Material experimental. Relación con otras ciencias.

UNIDAD II. NATURALEZA DEL MATERIAL GENÉTICA

Tema 2. CITOGENÉTICA Y 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. Ejemplos.

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.

UNIDAD III. TRANSMISIÓN DEL MATERIAL GENÉTICO

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

Ciclos Biológicos. Ciclo en organismos míclicos. Ejemplo: maíz. Importancia y aplicación genética. Ciclo en organismos apomíclicos. Ejemplos. Importancia y aplicación genética.

Ciclo en organismos amíclicos. Recombinación en bacterias: Conjugación en Escherichia coli. Transducción en Salmonella. Transformación en Neumococos.

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). Prueba de X².

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

Alelos Múltiples. Ejemplos en diversos organismos.

Letales. Alelos letales dominantes y recesivos. Letales cigóticos y gaméticos. Letales equilibrados.

Relaciones inter alélicas. Interacción Génica. Definición. Interacción sin modificación en las proporciones mendelianas en F₂. Interacción con modificación en las proporciones mendelianas en F₂. Epistasis. Ejemplos.

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:

conceptos. Distancias y orden de los genes. Elaboración de mapas cromosómicos (mapeo cromosómico). Uso de mapa genético.

UNIDAD IV. MODIFICACIONES DEL GENOMIO

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.

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. Euploidía. Número básico. Monoploidía, triploidía. Poliploidía: Autopoliploides, Aloploploides.

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.

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 Johansen. Heredabilidad: concepto. Variación fenotípica: componentes.

Tema 14. GENÉTICA Y EVOLUCIÓN. Concepto y significado de la evolución. Factores de evolución. Especiación. Mecanismos de aislamiento. Variaciones heredables. Naturaleza de los clines y de los ecotipos. Recursos genéticos. Distribución de la diversidad. Caracterización y evaluación. Conservación in situ y ex situ. Bancos de germoplasma. Erosión genética.

UNIDAD VI. ACCIÓN DEL MATERIAL GENÉTICO

Tema 15. 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.

UNIDAD VII. BIOTECNOLOGÍA Y GENÉTICA MOLECULAR.

Tema 16. Conceptos. Importancia y beneficios de la biotecnología. Ingeniería Genética. Tecnología del DNA recombinante: estrategias de clonación. Enzimas de restricción: especificidad. Construcción de moléculas de DNA recombinante. Vectores de clonación.

Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR): fundamentos. Organismos transgénicos: conceptos. Utilidad en Agricultura y ganadería. El futuro de las biotecnologías: problemas y posibilidades. Bioética y bioseguridad.

Mag. Ing. Agr. Adriana Pastoriza de Tarifa
Profesor Asociado a/cargo
Cátedra Genética



PROGRAMA DE EXAMEN GENÉTICA 2023
CARRERA: INGENIERÍA AGRONÓMICA (PLAN2003)

- BOLILLA 1:** Introducción. Genética.
Aberraciones cromosómicas.
- BOLILLA 2:** Estructura y duplicación del material genético.
Acción entre alelos. Alelos múltiples. Genes letales.
- BOLILLA 3:** Organización cromosómica: morfología y estructura.
Genética y evolución. Recursos Genéticos.
- BOLILLA 4:** Segregación y distribución independiente de genes.
Conceptos de biotecnología y genética molecular.
- BOLILLA 5:** Relaciones inter alélicas. Interacción génica.
Mecanismos de determinación del sexo.
- BOLILLA 6:** Ligamiento de genes.
Variaciones en el número de cromosomas.
- BOLILLA 7:** Endogamia y exogamia.
Mitosis y Meiosis. Sus consecuencias.
- BOLILLA 8:** Mutación.
Herencia en Polihíbridos y χ^2
- BOLILLA 9:** Acción y regulación génica.
El complemento cromosómico. Herencia extracromsómica.
- BOLILLA 10:** Herencia cuantitativa.
El ciclo biológico en organismos amícticos, mícticos y apomícticos.
- BOLILLA 11:** Genética de poblaciones.
Caracteres ligados e influenciados por el sexo.

Mag. Ing. Agr. Adriana Pastoriza de Tarifa
Profesor Asociado a/cargo
Cátedra Genética

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
Ingeniería Agronómica – 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.
- 3. Herencia Mendeliana (1era parte).** Monohíbridos y dihíbridos. Prueba de cruce. 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.

Con respecto a los Trabajos Prácticos, estos se relacionan principalmente con las unidades de Naturaleza y Transmisión del Material Genético, así como también con la Genética de Poblaciones. Fundamental es la comprensión de la organización, estructura, duplicación del material hereditario, 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.)

Método Científico. 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.

Enseñanza basada en resolución de problemas 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. Ésta práctica conlleva a una serie de actividades inherentes a la disciplina y cuyo fin es la apropiación por parte de los estudiantes, de los conocimientos necesarios para dominar las herramientas que se aplican en la resolución de diversas situaciones problemáticas. Se utiliza para ello, trabajos en grupos pequeños que facilitan la discusión y el debate. Con el apoyo de diverso instrumental de laboratorio, se complementan actividades tendientes a la comprensión de los procesos celulares y moleculares, fundamentales para el mejor entendimiento de la asignatura.

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 adquirir conocimientos flexibles.

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 con las dudas que vayan surgiendo y la importancia que tiene el mismo, en la asignatura, en la carrera y la profesión.

Página web. La asignatura cuenta con una página web, con toda la documentación relacionada con la misma, 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 Directa: los alumnos deberán

- Tener aprobadas las asignaturas “Química Orgánica” y “Biometría y Técnica Experimental”, correlativas de Genética (Plan de Estudio 2003).
- 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 3er. Parcial no se recupera bajo ninguna condición.

2- Promoción Indirecta (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 Orgánica” y “Biometría y Técnica Experimental”.
- 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, 1(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.

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

Se incluye la Bibliografía con la que cuenta la Cátedra y la biblioteca de la FAZ. 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 FCO.** Genética. Conceptos esenciales. Ed. Editorial Médica Panamericana. 2012. Un ejemplar en cátedra.
- **DE ROBERTIS, E. D. Y E. M. DE ROBERTIS (h).** Biología celular y Molecular. El Ateneo. Ed. 2014.
- **KULG, W. S.; CUMMINGS, M. R.; SPENCER, C. A.** 2006. CONCEPTOS DE GENÉTICA. 8va. Ed. Pearson. Prentice Hall.
- **LACADENA, J. R.** 1999. GENÉTICA. Ed. Agesa. Madrid.
- **PIERCE.** Genética, un enfoque conceptual. 2ª. Ed. Panamericana. 2016.
- **PRITCHARD, D. B.. GENÉTICA MÉDICA.** 3ra. Ed. Editorial Panamericana. 2015.
- **STRICKBERGER, M. W.** 1992. GENÉTICA. Ed. Omega. Barcelona.
- **SÁNCHEZ-MONGE, E. Y N. JOUVE.** 1989. GENÉTICA. Ed. Omega. Barcelona.
- **SRB, A. M., H. D. OWEN Y R. S. EDGAR.** 1978. GENÉTICA GENERAL. Ed. Omega. Barcelona.



Facultad de **Agronomía,
Zootecnia y Veterinaria**
Universidad Nacional
de Tucumán



Mag. Ing. Agr. Adriana Pastoriza de Tarifa
Profesor Asociado a/cargo
Cátedra Genética
Directora Dpto. Biología

Firma del Encargado/ Responsable de Cátedra/Asignatura