



POSADAS, 02 OCT 2017

**VISTO:** El Expediente S01:0001861/17, por el cual la Coordinadora de la Carrera Licenciatura en Genética de la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales presenta el proyecto del Plan de Estudios de la citada Carrera; y

**CONSIDERANDO:**

**QUE**, mediante el Acuerdo Plenario N° 138 del Consejo de Universidades, de fecha 20 de octubre de 2015 y la Resolución Ministerial N° 244 de fecha 28 de Abril de 2016, se incluyó el título de Licenciado en Genética en el régimen del Artículo 43° de la Ley de Educación Superior.

**QUE**, por Acuerdo Plenario N° 144 de fecha 9 de Noviembre de 2016, el Consejo de Universidades prestó acuerdo a las propuestas de contenidos curriculares básicos, carga horaria mínima, estándares, así como las actividades reservadas para quienes hayan obtenido el correspondiente título de Licenciado en Genética.

**QUE**, por tratarse de la primera aplicación al nuevo régimen a esta carrera, la misma debe realizarse gradualmente, especialmente durante un período de transición en el que puedan contemplarse situaciones eventualmente excepcionales. (Resolución M.E. y D 901-E/2017).

**QUE**, esta propuesta del Plan Curricular de la citada Carrera ha sido el resultado de un exhaustivo proceso de elaboración llevado a cabo en respuesta a los estándares fijados por Resolución Ministerial N° 901-E/2017;

**QUE** el citado Plan de Estudios fue tratado y aprobado por Resolución CD N° 278/17, del Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales.

**QUE**, analizado el Plan de Estudios, la Secretaría General Académica, a fs. 212, realiza observaciones y sugerencias para su tratamiento en el ámbito del Consejo Superior y expresa que la propuesta, en general, cumple con los requerimientos de la normativa vigente.

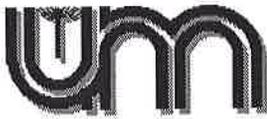
**QUE**, a fs 213, la Comisión de Enseñanza del Consejo Superior, en su Despacho N° 037/17, sugiere "aprobar el plan curricular de la carrera de licenciatura en genética con las sugerencias de forma formuladas por la Secretaría General Académica".

**QUE**, el tema fue tratado y aprobado por unanimidad de los Consejeros presentes, en la 4ª Sesión Ordinaria/17 del Consejo Superior, realizada el día 23 de Agosto de 2017.

Por ello:

**EL CONSEJO SUPERIOR DE LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES  
RESUELVE:**

**ARTICULO 1º.- APROBAR** el nuevo Plan de Estudios de la Carrera de Grado ...//



MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y DEPORTES  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES  
CONSEJO SUPERIOR  
CAMPUS UNIVERSITARIO, RUTA NACIONAL Nº 12 KM. 7 ½  
ESTAFETA MIGUEL LANÚS - 3304 - POSADAS - MISIONES

...// **"Licenciatura en Genética"** que se desarrolla en la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, el que se incluye como Anexo de la presente Resolución.

**ARTICULO 2º.- OTORGAR** el título de **"Licenciado en Genética"** a quienes hayan cumplimentado con los requisitos fijados para la Carrera, según consta en el Anexo de la presente Resolución.

**ARTICULO 3º.- SOLICITAR** al Ministerio de Educación y Deportes de la Nación el reconocimiento oficial y validez nacional del título mencionado en el artículo anterior.

**ARTICULO 4º.- REGISTRAR. COMUNICAR y NOTIFICAR.** Cumplido. **ARCHIVAR.**

## RESOLUCION Nº 074/17

Smd/GF

haa

Mgter. Mariano Eugenio ANTÓN  
Docente  
a/c Secretaría del Consejo Superior  
Universidad Nacional de Misiones

Dr. Javier GORTARI  
Presidente Consejo Superior  
Universidad Nacional de Misiones



**PLAN CURRICULAR DE LA CARRERA  
LICENCIATURA EN GENÉTICA  
PLAN DE ESTUDIOS – 2017**

**1. OBJETIVOS INSTITUCIONALES**

La Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, siendo una de las Unidades Académicas de la Universidad Nacional de Misiones, comparte con ésta la misión y los fines establecidos estatutariamente. Ellos son: a) La preservación, promoción y difusión de la cultura universal con énfasis en lo nacional y regional; b) el resguardo, acrecentamiento y difusión del conocimiento universal y del generado en su propio ámbito; c) la organización, instrumentación y evaluación de la enseñanza-aprendizaje en los niveles de su competencia y su articulación con los otros sectores del sistema educativo; d) la aplicación del conocimiento a la solución de problemas del desarrollo humano en la provincia, la región y el país; e) el compromiso con la conservación y preservación del medio ambiente y los recursos naturales y f) el de constituirse en un ámbito de formación ciudadana y ejercicio democrático.

Las principales actividades que se desarrollan en el seno de la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales son: la enseñanza, la investigación científica y tecnológica, la extensión universitaria y la acción social. Por ello, la Facultad desarrolla políticas para fortalecer y/o mejorar dichas actividades. Las mencionadas políticas se basan en tres ejes: Recursos humanos, Investigación científica y desarrollo tecnológico y Extensión y vinculación tecnológica.

La oferta académica de la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales incluye, además de la Licenciatura en Genética, las siguientes carreras de grado: Bioquímica (acreditada por Resolución CONEAU Nro 314/15), Farmacia (acreditada por Resolución CONEAU Nro 317/15), Ingeniería Química (acreditada por Resolución CONEAU Nro 968/13), Ingeniería en Alimentos (acreditada por Resolución CONEAU Nro 215/17), las Licenciaturas en Análisis Químicos y Bromatológicos, en Enfermería (acreditada por Resolución CONEAU ARCU-SUR Nro 924/10), en Sistemas de Información (acreditada por Resolución CONEAU Nro 362/13) y los Profesorados en Biología, en Matemática y en Computación.

Además, se dictan las siguientes carreras de posgrado: Doctorados en Ciencias Aplicadas y en Farmacia; la especialización en Bioquímica Clínica (Área Endocrinología) y las Maestrías en Ciencias de la Madera, Celulosa y Papel; en Gestión Ambiental; en Salud Pública y Enfermedades Transmisibles; en Tecnología de la Madera, Celulosa y Papel; en Tecnología de los Alimentos y en Tecnología de la Información.

## 2. FUNDAMENTO DE LA CARRERA:

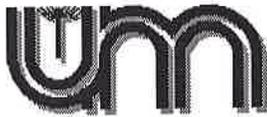
Los estudios de grado en Genética en la Universidad Nacional de Misiones tienen una trayectoria de 42 años y tienen como objetivo formar profesionales idóneamente capacitados para estudiar e investigar la naturaleza y función del material genético, así como también planificar, desarrollar y encarar estudios del mismo, bajo cualquier nivel o dimensión. La carrera se inició en 1975 mediante la Resolución 049-R/75 del Rectorado de la Universidad Nacional de Misiones y cuenta, a la fecha, con 828 egresados, los cuales se han insertado laboralmente tanto en la actividad pública como privada, a nivel nacional e internacional. Muestra de la alta calidad académica alcanzada por los egresados de la Licenciatura en Genética es la realización, en Agosto de 2015, del 1er Congreso de Estudiantes de Genética, en el cual han participado como disertantes 52 profesionales egresados de esta carrera en las áreas de: Genética Forense, Genética Vegetal, Genética Animal, Genética de Microorganismos, Genética y Educación, Genética y Cáncer, Citogenética, Genética Evolutiva, Genética Humana y Bioinformática, Mejoramiento Vegetal, Genética Médica, Genética y Biología Molecular, y Genética y Virología. Asimismo, en las últimas décadas, los Licenciados en Genética tienen una participación constante y activa como expositores de trabajos científicos en los Congresos de la Sociedad Argentina de Genética y de la Asociación Latinoamericana de Genética, participando, además, como integrantes de las comisiones de dicha Sociedad.

Por su parte, la inserción laboral de los graduados se concreta a través de diferentes alternativas, tanto en el ámbito privado como público, de alcance municipal, provincial o nacional.

El plan de estudios actualmente vigente fue modificado por última vez en el año 1992, y consta de 31 asignaturas que se dictan en forma cuatrimestral o anual, en una currícula que tiene 5 años de duración. Además, consta de una Tesis de Grado no incluida como tal en la currícula sino como condición para aprobar la materia de Planeamiento de Trabajo Científico y Tesis de Graduación.

La nueva propuesta curricular tiene como objetivo adaptar los estudios a los contenidos curriculares básicos por áreas temáticas y a las actividades profesionales reservadas al título de Licenciado en Genética definidos en los Anexos II y V, respectivamente de la Resolución Nro 901/17 del Ministerio de Educación y Deportes de la Nación, como así también a los avances tecnológicos y científicos, a las demandas regionales y a las nuevas necesidades profesionales.

Para ello, el proyecto contiene una actualización y un reordenamiento de asignaturas en una nueva currícula, las que están dispuestas en una estructura de dos ciclos (de Formación Básica y de Formación Superior). Asimismo, se propone la implementación de un ciclo de Orientación y Flexibilización Regional dentro del ciclo de Formación Superior, el cual contempla asignaturas optativas, disponibles para los alumnos en el quinto año y cuyo objetivo es acercar al alumno conocimientos específicos en áreas vinculadas a la Carrera de acuerdo a las preferencias del estudiante. Además, se contempla dentro de la carga horaria total, la realización de la Tesis de Grado.



## ANEXO RESOLUCIÓN CS Nº 074/17

### 3. PERFIL DEL PROFESIONAL

Los egresados con el título de Licenciado en Genética son capaces de estudiar e investigar la naturaleza y función del material genético, así como también planificar, desarrollar y encarar estudios del mismo, bajo cualquier nivel o dimensión. Los Licenciados en Genética serán investigadores que, con el necesario dominio de la metodología científica, generarán, proyectarán, desarrollarán y difundirán el conocimiento científico en el área de la Genética. Así también, serán competentes para aportar soluciones adecuadas e innovadoras en materia de salud, producción, conservación y desarrollo de estrategias de manejo sostenible y en todas aquellas vinculadas a la Genética que requieran ser atendidas; asimismo, estarán capacitados para realizar investigaciones integrando equipos inter y multidisciplinarios. Por último, serán responsables de informar correctamente a la sociedad para que ésta pueda formarse una opinión crítica en asuntos relacionados con la disciplina y, oportunamente, podrán participar en la toma de decisiones en debates que plantean límites bioéticos.

### 4. ACTIVIDADES PROFESIONALES RESERVADAS AL TÍTULO DE LICENCIADO EN GENÉTICA

Corresponden al Licenciado en Genética las siguientes actividades reservadas:

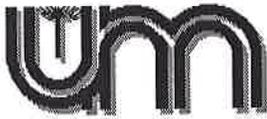
- Dirigir, interpretar y validar análisis para la caracterización genética de los organismos vivos, sus restos y señales de actividad, así como cualquier otra forma de organización supramolecular.
- Diseñar y validar estrategias genéticas para el control biológico y genético de parásitos, plagas, vectores y sus reservorios naturales, así como de la generación, prueba, y liberación de organismos genéticamente modificados.
- Validar análisis de genética humana.
- Certificar, en lo concerniente a su actividad profesional, laboratorios dedicados a realizar análisis genéticos.

### 5. IDENTIFICACIÓN DEL NIVEL DE LA CARRERA

La Carrera corresponde al "Nivel de Grado".

### 6. CARGA HORARIA TOTAL

Será de 3520 horas reloj presenciales, las que son desagregadas en 2300 horas para el ciclo de Formación Básica, 900 horas para el ciclo de Formación Superior y 320 horas destinadas a la Tesis de Grado.



## ANEXO RESOLUCIÓN CS N° 074/17

### 7. NÚMERO TOTAL DE ASIGNATURAS

La Carrera consta de un total de 39 asignaturas troncales, desagregadas de la siguiente forma:

- Asignaturas del Ciclo de Formación Básico\*: veintiséis (26)
- Asignaturas del Ciclo de Formación Superior\*\*: trece (13)
- Tesis de Grado una (1)

\* Incluye los ciclos de Ciencias Básicas, Ciencias Biológicas Básicas y asignaturas Complementarias.

\*\*Incluye el ciclo de Genéticas Específicas y de Orientación y Flexibilización Regional, el cual contempla las asignaturas optativas, constituidas, inicialmente, por diez (10) asignaturas.

### 8. DURACIÓN DE LA CARRERA

La Carrera tendrá una duración de cinco años, desagregadas de la siguiente forma:

- Ciclo de Formación Básica: Tres (3) años y un cuatrimestre. Incluye los ciclos de Ciencias Básicas, Biológicas Básicas y Complementarias.
- Ciclo de Formación Superior: Un (1) año y un cuatrimestre. Incluye el Ciclo de Flexibilización y Orientación Regional y la Tesis de Grado.

### 9. REQUISITOS DE INGRESO A LA CARRERA

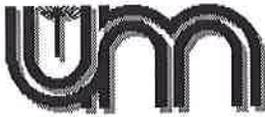
Los estudiantes que inicien la Carrera deberán cumplimentar los requisitos de inscripción ante el Departamento Alumnos de la Dirección Área Enseñanza de la Unidad Académica, conforme a la normativa vigente, como así también realizar la inscripción definitiva o matriculación, la cual se hará una vez que el Aspirante asista a los módulos de Ingreso obligatorios no eliminatorios solicitados por la Dirección de Carrera.

### 10. ESTRUCTURA CURRICULAR

La Carrera de "Licenciatura en Genética" tendrá una estructura curricular compuesta por treinta y nueve (39) asignaturas o cursos troncales, organizados en dos Ciclos (de Formación Básica y de Formación Superior). Además, contempla la oferta de 10 asignaturas optativas contenidas en el ciclo de Orientación y Flexibilización Regional del Ciclo de Formación Superior, de las cuales el alumno deberá elegir de acuerdo a su preferencia, tres (3) asignaturas hasta completar una carga horaria de 240 horas reloj.

La organización de los dos Ciclos de Formación tendrá las siguientes características:

- Ciclo de Formación Básica, con una duración de tres años y un cuatrimestre, comprende veintiséis (26) asignaturas obligatorias, las que permitirán al alumno adquirir una formación básica



## ANEXO RESOLUCIÓN CS Nº 074/17

como prerequisite para el próximo ciclo. Contiene una carga horaria de 2300 horas reloj presenciales. Este ciclo consta de un ciclo de Ciencias Básicas que incluye cuatro (4) áreas temáticas distribuidas en ocho (8) asignaturas, un ciclo de Ciencias Biológicas Básicas que incluye nueve (9) áreas temáticas distribuidas en catorce (14) asignaturas y un Ciclo Complementario que incluye cuatro (4) áreas temáticas distribuidas en cuatro (4) asignaturas.

- Ciclo de Formación Superior, con una carga horaria de 900 horas presenciales, comprende trece (13) asignaturas que brindan conocimientos de formación específica. Este ciclo consta de un ciclo de Genéticas específicas que incluye once (11) áreas temáticas distribuidas en diez (10) asignaturas y un Ciclo de Orientación y Flexibilización Regional que comprende una propuesta inicial de diez (10) asignaturas optativas, de las cuales el alumno deberá completar como mínimo 240 horas reloj de carga horaria. Así, el alumno deberá optar por tres (3) de las asignaturas propuestas en el Ciclo de Orientación y Flexibilización Regional, las cuales deberá cursar y aprobar para completar el Ciclo de Formación Superior.

### 11. PORCENTAJE DE CARGA HORARIA PARA LOS DIFERENTES CICLOS Y ÁREAS DE FORMACIÓN

CICLO	% Carga Horaria Plan de estudio 2017	% Carga Horaria. Plan de estudio 1992
Básico	65,34%	61,34%
Superior	25,56%	38,65%
Tesis de Grado	9,09%	No se contempla

### 12. OBJETIVOS GENERALES DE APRENDIZAJE A NIVEL DEL PLAN DE ESTUDIO

Los aprendizajes finales que deberán lograrse para desempeñar las actividades fijadas en las actividades reservadas al título de Licenciado en Genética, son aquellos que implican un sólido conocimiento de las siguientes áreas:

- Investigación y transferencia del conocimiento científico y tecnológico.
- Observación de fenómenos o hechos que se presentan en los sistemas vivos a través de las prácticas de campo.
- Ejecución de diferentes metodologías para la obtención y análisis del material biológico.
- Intervención en la manipulación genética y trabajo con animales, plantas, bacterias, hongos y microorganismos.
- Búsqueda de información, formulación de hipótesis y resolución de problemas, ejecución de pruebas de laboratorio, análisis, discusión y exposición de los resultados en seminarios.
- Integración de equipos multidisciplinarios conformados por investigadores o profesionales de diferentes disciplinas.

### **13. OBJETIVOS DE APRENDIZAJE SEGÚN ESTRUCTURA CURRICULAR ADOPTADA**

#### **13.1. Objetivos del Ciclo Básico**

- Brindar una formación sólida, global e integrada de los conocimientos en las ciencias básicas, necesarios para acceder a las áreas más específicas y a las distintas ramas que comprende la Genética.
- Formar en los aspectos fundamentales de la Biología y la Genética.
- Aportar los contenidos complementarios del perfil profesional y las herramientas requeridas por la especialidad.
- Establecer la importancia que los aportes de las distintas disciplinas adquieren en la integración del conocimiento en Genética.
- Fomentar la participación activa y responsable del alumno para su propio beneficio y formación.

#### **13.2. Objetivos del Ciclo de Formación Superior**

- Integrar contenidos disciplinares específicos de la Genética.
- Profundizar y actualizar los temas estructurales que identifican al Licenciado en Genética.
- Aportar la formación regional y las orientaciones específicas.

#### **13.3. Tesis de grado**

- Consolidar las competencias que vinculen la práctica con el saber teórico mediante la planificación y ejecución de la Tesis de Grado.

### **14. DISTRIBUCIÓN DEL TOTAL DE ASIGNATURAS SEGÚN LA ESTRUCTURA CURRICULAR ADOPTADA**

A continuación se detalla:

- 14.1. Estructura Curricular General
- 14.2. Distribución de las Asignaturas por Ciclos
- 14.3. Distribución de las Asignaturas por año de cursado y carga horaria
- 14.4. Modalidad de Cursado de cada Asignatura según régimen de dictado
- 14.5. Distribución de las Asignaturas por Departamentos



MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y DEPORTES  
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES  
 C O N S E J O S U P E R I O R  
 CAMPUS UNIVERSITARIO, RUTA NACIONAL Nº 12 KM. 7 ½  
 ESTAFETA MIGUEL LANÚS - 3304 - POSADAS - MISIONES

"2017 - AÑO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES"

## ANEXO RESOLUCIÓN CS Nº 074/17

### 14.1. Estructura Curricular General

Primer año				
1.1. Biología general	1.2. Matemática I	1.3. Química general	1.4. Matemática II	1.5. Química orgánica
1.6. Física general	1.7. Bioestadística y diseño experimental			
		1.8. Introducción a la taxonomía y a la sistemática		
Segundo año				
2.1. Genética general I	2.2. Biología celular y molecular	2.3. Biología animal	2.4. Biofísica	2.5. Histología general
	2.6. Biología vegetal		2.7. Química biológica	
Tercer año				
3.1. Genética general II	3.2. Ecología general y evolutiva	3.3. Anatomofisiología general	3.4. Microbiología general	3.5. Fisiología vegetal
	3.6. Inglés técnico			
Cuarto año				
4.1. Embriología general	4.2. Evolución	4.3. Bioética y legislación	4.4. Bioinformática	4.5. Epistemología y metodología de la investigación
4.6. Genética molecular	4.7. Genética de poblaciones y cuantitativa		4.9. Citogenética general	4.10. Inmunogenética
Quinto año				
5.1. Genética de la producción	5.2. Genética evolutiva	5.3. Genómica	5.4. Genética del desarrollo	
5.6. Curso de orientación regional	5.7. Curso de orientación regional		5.8. Curso de orientación regional	
	Tesis de grado			



MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y DEPORTES  
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES  
 CONSEJO SUPERIOR  
 CAMPUS UNIVERSITARIO, RUTA NACIONAL Nº 12 KM. 7 ½  
 ESTAFETA MIGUEL LANÚS - 3304 - POSADAS - MISIONES

"2017 - AÑO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES"

## ANEXO RESOLUCIÓN CS Nº 074/17

### 14.2. Distribución de las Asignaturas por Ciclos

Ciclos	Áreas temáticas	Asignaturas		Carga horaria	
		Matemática I	Matemática II		
Formación básica	Matemática	Matemática I	Matemática II	120 horas	
	Ciencias básicas	Química	Química general	Química orgánica	270 horas
			Química biológica	Física general	150 horas
			Biofísica	Bioestadística y diseño experimental	90 horas
			Biología general	Biología celular y molecular	90 horas
	Ciencias biológicas básicas	Biología humana	Biología celular y molecular	Anatomofisiología general	150 horas
			Embriología general	Biología animal	190 horas
		Biología animal	Biología animal	Histología general	200 horas
			Biología vegetal	Biología vegetal	150 horas
Biología de microorganismos		Biología vegetal	Fisiología vegetal	150 horas	
		Ecología	Microbiología general	90 horas	
Complementarias	Evolución	Ecología general y evolutiva	Introducción a la taxonomía y a la sistemática	150 horas	
		Evolución	Evolución	150 horas	
	Genética	Genética general I	Genética general II	260 horas	
		Inglés	Inglés técnico	90 horas	
		Epistemología y metodología de la investigación	Epistemología y metodología de la investigación	240 horas	
		Bioética y legislación	Bioética y legislación	30 horas	
		Bioinformática	Bioinformática	60 horas	



**14.3. Distribución de las Asignaturas por año de cursado y carga horaria****Primer año**

1.1. Biología general	90 horas
1.2. Matemática I	60 horas
1.3. Química general	90 horas
1.4. Matemática II	60 horas
1.5. Química orgánica	90 horas
1.6. Física general	80 horas
1.7. Bioestadística y diseño experimental	90 horas
1.8. Introducción a la taxonomía y a la sistemática	60 horas
<b>Carga horaria anual:</b>	<b>620 horas</b>

**Segundo año**

2.1. Genética general I	130 horas
2.2. Biología celular y molecular	150 horas
2.3. Biología animal	140 horas
2.4. Biofísica	70 horas
2.5. Histología general	60 horas
2.6. Biología vegetal	90 horas
2.7. Química biológica	90 horas
<b>Carga horaria anual:</b>	<b>730 horas</b>

**Tercer año**

3.1. Genética general II	130 horas
3.2. Ecología general y evolutiva	150 horas
3.3. Anatomofisiología general	120 horas
3.4. Microbiología general	90 horas
3.5. Fisiología vegetal	60 horas
3.6. Inglés técnico	90 horas
<b>Carga horaria anual:</b>	<b>640 horas</b>



## ANEXO RESOLUCIÓN CS Nº 074/17

### Cuarto año

4.1. Embriología general	70 horas
4.2. Evolución	90 horas
4.3. Bioética y legislación	30 horas
4.4. Bioinformática	60 horas
4.5. Epistemología y metodología de la investigación	60 horas
4.6. Genética molecular	60 horas
4.7. Genética de poblaciones y cuantitativa	100 horas
4.8. Genética de microorganismos	60 horas
4.9. Citogenética general	60 horas
4.10 Inmunogenética	60 horas
<b>Carga horaria anual:</b>	<b>650 horas</b>

### Quinto año

5.1. Genética de la producción	60 horas
5.2. Genética evolutiva	80 horas
5.3. Genómica	60 horas
5.4. Genética del desarrollo	60 horas
5.5. Genética aplicada	60 horas
5.6. Curso de orientación regional	80 horas
5.7. Curso de orientación regional	80 horas
5.8. Curso de orientación regional	80 horas
<b>Carga horaria anual:</b>	<b>560 horas</b>

### 14.4. Modalidad de Cursado de cada Asignatura según régimen de dictado

1.1. Biología general	Cuatrimestral	(1er cuatrimestre)
1.2. Matemática I	Cuatrimestral	(1er cuatrimestre)
1.3. Química general	Cuatrimestral	(1er cuatrimestre)
1.4. Matemática II	Cuatrimestral	(2do cuatrimestre)
1.5. Química orgánica	Cuatrimestral	(2do cuatrimestre)
1.6. Física general	Cuatrimestral	(2do cuatrimestre)
1.7. Bioestadística y diseño experimental	Cuatrimestral	(2do cuatrimestre)
1.8. Introducción a la taxonomía y a la sistemática	Cuatrimestral	(2do cuatrimestre)
2.1. Genética general I	Anual	(1er y 2do cuatrimestre)
2.2. Biología celular y molecular	Anual	(1er y 2do cuatrimestre)
2.3. Biología animal	Anual	(1er y 2do cuatrimestre)

## ANEXO RESOLUCIÓN CS Nº 074/17

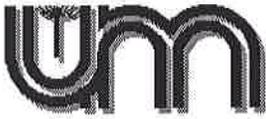
MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y DEPORTES  
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES  
 CONSEJO SUPERIOR  
 CAMPUS UNIVERSITARIO, RUTA NACIONAL Nº 12 KM. 7  
 ESTAFETA MIGUEL LANÚS - 3304 - POSADAS - MISIONES

2.4. Biofísica	Cuatrimestral	(1er cuatrimestre)
2.5. Histología general	Cuatrimestral	(1er cuatrimestre)
2.6. Biología vegetal	Cuatrimestral	(2do cuatrimestre)
2.7. Química biológica	Cuatrimestral	(2do cuatrimestre)
3.1. Genética general II	Anual	(1er y 2do cuatrimestre)
3.2. Ecología general y evolutiva	Anual	(1er y 2do cuatrimestre)
3.3. Anatomofisiología general	Anual	(1er y 2do cuatrimestre)
3.4. Microbiología general	Cuatrimestral	(1er cuatrimestre)
3.5. Fisiología vegetal	Cuatrimestral	(2do cuatrimestre)
3.6. Inglés técnico	Cuatrimestral	(2do cuatrimestre)
4.1. Embriología general	Cuatrimestral	(1er cuatrimestre)
4.2. Evolución	Cuatrimestral	(1er cuatrimestre)
4.3. Bioética y legislación	Cuatrimestral	(1er cuatrimestre)
4.4. Bioinformática	Cuatrimestral	(1er cuatrimestre)
4.5. Epistemología y metodología de la investigación	Cuatrimestral	(1er cuatrimestre)
4.6. Genética molecular	Cuatrimestral	(2do cuatrimestre)
4.7. Genética de poblaciones y cuantitativa	Cuatrimestral	(2do cuatrimestre)
4.8. Genética de microorganismos	Cuatrimestral	(2do cuatrimestre)
4.9. Citogenética general	Cuatrimestral	(2do cuatrimestre)
4.10. Inmunogenética	Cuatrimestral	(2do cuatrimestre)
5.1. Genética de la producción	Cuatrimestral	(1er cuatrimestre)
5.2. Genética evolutiva	Cuatrimestral	(1er cuatrimestre)
5.3. Genómica	Cuatrimestral	(1er cuatrimestre)
5.4. Genética del desarrollo	Cuatrimestral	(1er cuatrimestre)
5.5. Genética aplicada	Cuatrimestral	(1er cuatrimestre)
5.6. Curso de orientación regional	Cuatrimestral	(2do cuatrimestre)
5.7. Curso de orientación regional	Cuatrimestral	(2do cuatrimestre)
5.8. Curso de orientación regional	Cuatrimestral	(2do cuatrimestre)

### 14.5. Distribución de las Asignaturas por Departamentos

#### a) Departamento de Biología

- 1) Biología general
- 2) Biofísica
- 3) Química biológica
- 4) Biología Animal
- 5) Histología general
- 6) Anatomofisiología general



- 7) Biología vegetal
- 8) Ecología general y evolutiva
- 9) Embriología animal
- 10) Fisiología vegetal

**b) Departamento de Matemática**

- 1) Matemática I
- 2) Matemática II
- 3) Matemática avanzada
- 4) Bioestadística y diseño experimental

**c) Departamento de Física**

- 1) Física general

**d) Departamento de Fisicoquímica**

- 1) Química general

**e) Departamento de Química**

- 2) Química orgánica

**f) Departamento de Formación Docente y Educación Científica**

- 3) Inglés técnico

**Departamento de Genética**

- 1) Genética general I
- 2) Genética general II
- 3) Biología celular y molecular
- 4) Microbiología general
- 5) Genética molecular
- 6) Bioética y Legislación
- 7) Bioinformática
- 8) Epistemología y metodología de la investigación
- 9) Introducción a la taxonomía y a la sistemática
- 10) Genética de poblaciones y cuantitativa
- 11) Genética evolutiva
- 12) Genética de microorganismos
- 13) Genética del desarrollo
- 14) Genética de la producción
- 15) Inmunogenética
- 16) Genómica
- 17) Citogenética general
- 18) Genética aplicada
- 19) Evolución





- 20) Micología
- 21) Virología
- 22) Genética médica
- 23) Sistemática filogenética
- 24) Caracterización de los recursos genéticos
- 25) Genética de la conservación
- 26) Antropología biológica
- 27) Biogeografía
- 28) Genética ecotoxicológica

## 15. PRESENTACIÓN DE CADA ASIGNATURA

### 15.1. Asignaturas del ciclo de Formación Básica

#### Primer año

##### 1.1. Biología general

**Modalidad:** Teórico - Práctica

**Carga horaria mínima:** 90 horas reloj

**Duración del dictado:** Cuatrimestral

**Semestre:** Primero

**Prerrequisito:** Ser alumno inscripto a la carrera

**Optativa u obligatoria:** Obligatoria

**Objetivos generales:**

- Reconocer las características de los seres vivos.
- Explicar el origen de las células e interpretar la organización en términos evolutivos.
- Identificar la estructura en relación a las funciones que desempeñan los componentes celulares.
- Interpretar la diversidad biológica y la unidad de patrones.
- Desarrollar competencias básicas para aplicar el método científico experimental a través de la formulación de preguntas e hipótesis y el diseño de experimentos.

**Contenidos mínimos:**

La Biología como ciencia. Concepto de ciencia: investigación científica y conocimiento científico. Características. Clasificación de las ciencias. Caracterización y origen de la vida. Características de los seres vivos. Los seres vivos como sistemas. Composición química de los seres vivos. Niveles de organización de la materia viva. Fundamentos de Evolución: Origen y evolución de la vida: principales teorías. Nociones básicas de Biología celular (estructura, organización y función).



Concepto de célula. Teoría celular. Organizaciones procariotas y eucariotas. Ciclo celular. Interfase. Mitosis. Meiosis. Ciclos biológicos. Conceptos de Genética: Terminología mendeliana. Primera y segunda ley de Mendel. Fundamentos de Fisiología. Metabolismo celular. Vías anabólicas y catabólicas. Fundamentos de Ecología: niveles de organización ecológica. Biodiversidad. Dominios y Reinos: Criterios de clasificación. Principales características. Niveles de organización morfológica.

### 1.2. Matemática I

**Modalidad:** Teórico - Práctica

**Carga horaria mínima:** 60 horas reloj

**Duración del dictado:** Cuatrimestral

**Semestre:** Primero

**Prerrequisito:** Ser alumno inscripto a la carrera

**Optativa u obligatoria:** Obligatoria

**Objetivos generales:**

- Proporcionar a los estudiantes, la formación matemática necesaria que le permita entender y trabajar modelos matemáticos.
- Fortalecer la formación básica mediante el conocimiento de los fundamentos, métodos y aplicaciones del cálculo diferencial e integral de funciones reales.
- Redescubrir conceptos básicos e incorporar conocimientos nuevos de manera continua;
- Relacionar los propios conocimientos y experiencias con el desarrollo de la investigación científica.

**Contenidos mínimos:**

Números Reales. Sucesiones y series de desarrollo finito. Funciones reales de variable real. Limite. Continuidad. Derivadas y diferenciales. Integrales definidas.

### 1.3. Química general

**Modalidad:** Teórico – Práctica

**Carga horaria mínima:** 90 horas reloj.

**Duración del dictado:** Cuatrimestral.

**Semestre:** Primero. Se repite en el Segundo semestre (doble cursado).

**Prerrequisito:** Ser alumno inscripto a la carrera

**Optativa u obligatoria:** Obligatoria

**Objetivos generales:**

- Aprender el idioma y la metodología de la química en el estudio de los sistemas materiales.
- Identificar, caracterizar y definir sistemas materiales, mediante el empleo de variables macro y microscópicas.

- Estudiar las transformaciones físicas y/o químicas de los sistemas materiales y de las variables fisicoquímicas que permitan dicho estudio.
- Aprender a efectuar balances elementales de: carga, masa y energía en el sistema material.
- Adiestrar a los estudiantes en el manejo de materiales de vidrio, instrumentos básicos, así como en la planificación, ejecución, interpretación e información de resultados de trabajos prácticos de laboratorio.

**Contenidos mínimos:**

Sistema material, estructura atómica, estructura molecular, enlaces químicos y fuerzas intermoleculares de atracción. Elementos y compuestos inorgánicos de importancia biológica. Metales y No metales. Leyes fundamentales que rigen las transformaciones químicas. Estudio de la materia en sus distintos estados de agregación y estados de equilibrio físicos. Fluidos: gases y líquidos. Transformaciones químicas del sistema material en sus aspectos básicos, desde el punto de vista cinético y del equilibrio químico. Ácidos y bases. Termodinámica y termoquímica. Estudio elemental de las reacciones nucleares. Química nuclear.

**1.4. Matemática II****Modalidad:** Teórico - Práctica**Carga horaria mínima:** 60 horas reloj**Duración del dictado:** Cuatrimestral**Semestre:** Segundo**Prerrequisito:** Para cursar: Ser alumno regular de la asignatura Matemática I. Para aprobar: Tener la asignatura Matemática I aprobada.**Optativa u obligatoria:** Obligatoria**Objetivos generales:**

- Proporcionar a los estudiantes, la formación matemática necesaria que le permita entender y aplicar modelos que estudiarán en materias del campo específico de la carrera.
- Fortalecer la formación básica mediante el conocimiento de los fundamentos, métodos y aplicaciones de funciones reales de variable vectorial, matrices y determinantes.
- Redescubrir conceptos básicos e incorporar conocimientos nuevos de manera continua;
- Desarrollar competencias de cálculo.

**Contenidos mínimos:**

Funciones Reales de variable vectorial. Funciones de varias variables. Ecuaciones diferenciales. Enumeramientos. Combinaciones. Variaciones y permutaciones. Álgebra: transformación lineal. Matrices y Determinantes. Autovalores y autovectores.

**1.5. Química orgánica****Modalidad:** Teórico - Práctica**Carga horaria mínima:** 90 horas reloj**Duración del dictado:** Cuatrimestral**Semestre:** Segundo**Prerrequisito:** Para cursar: Ser alumno regular de la asignatura Química general. Para aprobar: Tener la asignatura Química general aprobada.**Optativa u obligatoria:** Obligatoria**Objetivos generales**

- Adquirir conocimientos teóricos básicos de la química orgánica para facilitar la comprensión de la acción y relación de las biomoléculas.
- Desarrollar destrezas y habilidades en el manejo de herramientas que le permitan reconocer las estructuras moleculares, las interacciones que gobiernan su comportamiento, los mecanismos de las reacciones, para su posterior aplicación en el estudio de las funciones de las biomoléculas y de catálisis enzimática.
- Incorporar las destrezas y habilidades en el manejo de instrumental sencillo de laboratorio, en experiencias que le permitan integrar los principios suministrados con la formación impartida durante el cursado de la materia.

**Contenidos mínimos:**

Estructura atómica del carbono. Hibridación de orbitales. Interacciones. Isomería. Relaciones generales entre estructura y propiedades físicas. Hidrocarburos. Halogenuros de alquilo y arilo. Alcoholes. Aldehídos, aminas y cetonas. Ácidos carboxílicos y sus derivados. Compuestos aromáticos.

**1.6. Física general****Modalidad:** Teórico - Práctica**Carga horaria mínima:** 80 horas reloj**Duración del dictado:** Cuatrimestral**Semestre:** primero y segundo**Prerrequisito:** Para cursar: Ser alumno regular de la asignatura Matemática I. Para aprobar: Tener la asignatura Matemática I aprobada.**Optatividad u obligatoriedad:** Obligatoria**Objetivos generales:**

- Asignar valores y unidades en un proceso de medición, cuantificar los errores de medición de diversos instrumentos y establecer el alcance de los mismos.
- Determinar la propagación de errores de magnitudes físicas calculadas a partir de mediciones experimentales directas.
- Reconocer, identificar, distinguir y caracterizar a los fenómenos de la óptica geométrica.



- Reconocer, identificar, distinguir y caracterizar a los fenómenos de la óptica ondulatoria.
- Reconocer, identificar, distinguir y caracterizar a los fenómenos del movimiento
- Reconocer, identificar, distinguir y caracterizar a los fenómenos en donde se cumplen los principios de conservación del momentum, de la masa, y de la energía.
- Reconocer, identificar, distinguir y caracterizar a los fenómenos de interacción eléctrica.
- Reconocer, identificar, distinguir y caracterizar a los fenómenos de interacción magnética.
- Distinguir y relacionar los fenómenos asociados de campos electromagnéticos estáticos.
- Distinguir y relacionar los fenómenos asociados de campos electromagnéticos dependientes del tiempo.
- Enunciar, relacionar y plantear los problemas de los campos electromagnéticos en términos de los principios de conservación de la carga y la energía.
- Interpretar los resultados obtenidos a través de las experiencias de laboratorio.

**Contenidos mínimos:**

Mediciones y error. Óptica. Estática. Cinemática. Dinámica. Hidrostática. Hidrodinámica. Campos eléctricos. Campos magnéticos. Campos electromagnéticos. Movimientos ondulatorios. Física geométrica

**1.7. Bioestadística y diseño experimental**

**Modalidad:** Teórico - Práctica

**Carga horaria mínima:** 90 horas reloj

**Duración del dictado:** Cuatrimestral

**Semestre:** Segundo

**Prerrequisito:** Para cursar: Ser alumno regular de la asignatura Matemática I. Para aprobar: Tener la asignatura Matemática I aprobada.

**Optativa u obligatoria:** Obligatoria

**Objetivos generales:**

- Valorar la necesidad de la Estadística como ciencia auxiliar en el campo de las Ciencias Biología en general y de la Genética en particular.
- Disponer de una terminología y conceptos estadísticos básicos.
- Apreciar el trabajo multidisciplinario en el planteamiento de hipótesis generales.
- Entender a la estadística como un instrumento, que favorece y estimula la comprensión holística de los fenómenos.
- Concebir a la estadística como una herramienta que permite organizar, describir y tomar decisiones frente a la incertidumbre.
- Reconocer los principales métodos estadísticos y la manera adecuada de aplicarlos.
- Interpretar las situaciones para poder seleccionar los métodos estadísticos a ser utilizados.
- Lograr un uso más racional y eficiente de los recursos personales.
- Manejar y utilizar el material bibliográfico.



- Evaluar correctamente los resultados.
- Valorar el trabajo en grupos cooperativos de aprendizaje.

**Contenidos mínimos:**

Probabilidad. Estadística descriptiva. Estimadores. Inferencia estadística. Prueba de hipótesis. Regresión y correlación. Pruebas No paramétricas. Análisis multivariado. Análisis de la variancia. Diseño experimental. Modelos lineales generalizados. Inferencia Bayesiana.

**1.8. Introducción a la taxonomía y a la sistemática**

**Modalidad:** Teórico – Práctica

**Carga horaria mínima:** 60 horas reloj

**Duración del dictado:** Cuatrimestral

**Semestre:** Segundo

**Prerrequisito:** Para cursar: Ser alumno regular de la asignatura Biología general. Para aprobar: Tener la asignatura Biología general aprobada.

**Optativa u obligatoria:** Obligatoria

**Objetivos generales**

- Interpretar los contextos históricos de teorías y conceptos aplicados a las clasificaciones biológicas.
- Conocer los principios y reglas de Nomenclatura Botánica y Zoológica.
- Aplicar los conocimientos y metodología de la taxonomía para la identificación y resolución de problemas taxonómicos.
- Interpretar las bases teóricas y metodológicas de las escuelas sistemáticas y proveer las bases para las interpretaciones filogenéticas.

**Contenidos mínimos:**

Conceptos y métodos empleados en la Taxonomía. Caracteres taxonómicos. Clasificaciones. Nomenclatura biológica. Jerarquías taxonómicas. Contexto histórico de la Teoría de la Evolución. La Paleontología y el registro fósil. Marco geocronológico de los fenómenos evolutivos. Introducción a las bases metodológicas de las escuelas: Taxonomía evolutiva y Sistemática Filogenética.

**Segundo año**

**2.1. Genética general I**

**Modalidad:** Teórico - Práctica



**Carga horaria mínima:** 130 horas reloj

**Duración del dictado:** Anual

**Semestre:** Primero y segundo

**Prerrequisito:** Para cursar: Ser alumno regular de las asignaturas Biología general, Química orgánica y Bioestadística y diseño experimental. Para aprobar: Tener las asignaturas Biología general, Química orgánica y Bioestadística y diseño experimental aprobadas.

**Optativa u obligatoria:** Obligatoria

**Objetivos generales:**

- Brindar un panorama general de todas las áreas de la genética actual incluyendo su desarrollo histórico, su evolución metodológica, sus aspectos básicos y aplicados y su impacto sobre todas las áreas de la Biología y las actividades humanas.
- Aprender los principios fundamentales que regulan la transmisión de los genes en procariontes y eucariontes. la teoría cromosómica de la herencia, el funcionamiento y fisiología del material genético y los mecanismos de intercambio genético.

**Contenidos mínimos:**

Genética: definición, métodos, objetivos. Bases moleculares de la herencia: Genética mendeliana. El ADN como material genético. Estructura y topología de los ácidos nucleicos. Los cromosomas. Los vehículos de la herencia. Mitosis y Meiosis. La replicación de los ácidos nucleicos. La expresión del material genético. Concepto de gen. Genética de microorganismos. La organización de los genes eucarióticos. La genética de los organismos superiores. Ligamiento y recombinación en eucariontes. Genética del sexo y herencia ligada al sexo. Mecanismo de cambio genético. Mutación. Transposición. Alteraciones estructurales de los cromosomas. Alteraciones numéricas de los cromosomas. Genes extranucleares y herencia citoplasmática. Regulación de la expresión de la información genética. Genes y desarrollo. Genética cuantitativa. Ingeniería Genética. Genética de poblaciones. Genética y evolución.

## **2.2. Biología celular y molecular**

**Modalidad:** Teórico - Práctica

**Carga horaria mínima:** 150 horas reloj

**Duración del dictado:** Anual

**Semestre:** Primero y segundo

**Prerrequisito:** Para cursar: Ser alumno regular de las asignaturas Biología general y Química orgánica. Para aprobar: Tener las asignaturas Biología general y Química orgánica aprobadas.

**Optativa u obligatoria:** Obligatoria

**Objetivos generales:**

- Capacitar al alumno en el conocimiento e interpretación de los procesos celulares desde un punto de vista molecular, así como en la metodología que se utiliza para su estudio.

- Integrar los conocimientos biológicos básicos analizándolos desde un enfoque celular y molecular.
- Facultar en el reconocimiento del alcance y las utilidades de la tecnología molecular, asumiendo una actitud crítica, ética y profesional en su aplicación.
- Capacitar para la aplicación de los conocimientos adquiridos y los avances metodológicos en las distintas áreas de la biología celular y molecular.
- Brindar un enfoque molecular de los diferentes procesos celulares.

**Contenidos mínimos:**

Teoría celular. La célula y su organización estructural. Células procariotas y eucariotas. Célula animal y vegetal. Organización molecular y fundamento bioquímicos de la célula. Biomoléculas. Métodos de estudio de la célula y sus componentes. Regulación general del funcionamiento celular. Biomembranas. Pared celular, glicocalix y estructuras asociadas. Uniones celulares y adhesión celular. Bioenergética. Citoplasma. Citoesqueleto. Tráfico proteico. Tráfico vesicular. Núcleo y estructuras anexas. Comunicación celular. Mecanismos de transducción de señales. Proliferación celular. Ciclo celular y apoptosis. Diferenciación. Regulación metabólica y genética de la célula.

**2.3. Biología animal**

**Modalidad:** Teórico - Práctica

**Carga horaria mínima:** 140 horas reloj

**Duración del dictado:** Anual

**Semestre:** Primero y segundo

**Prerrequisito:** Para cursar: Ser alumno regular de las asignaturas Biología general e Introducción a la taxonomía y a la sistemática. Para aprobar: Tener las asignaturas Biología general e Introducción a la taxonomía y a la sistemática aprobadas.

**Optativa u obligatoria:** Obligatoria

**Objetivos generales:**

- Construir gradualmente, en el transcurso de las clases teóricas y prácticas, el objeto propio de la materia Biología Animal, visión, perspectivas de abordaje y de estudio.
- Evidenciar los caracteres distintivos de los diferentes grupos animales, destacando los morfológicos, como una forma de comprender la evolución y filogenia.
- Contribuir a la construcción del perfil del investigador científico brindando espacio de reflexión y acción en el ámbito de la materia.

**Contenidos mínimos:**

Niveles de organización Animal. Características estructurales, embriológicas y funcionales. Ciclos de vida y reproducción. Biodiversidad animal. Sistemática y Taxonomía, Aspecto filogenéticos, evolutivos, socioeconómicos y sanitarios.

#### 2.4. Biofísica

**Modalidad:** Teórico - Práctica

**Carga horaria mínima:** 70 horas reloj

**Duración del dictado:** Cuatrimestral

**Semestre:** Primero

**Prerrequisito:** Para cursar: Ser alumno regular de las asignaturas Física general y Matemática II.  
Para aprobar: Tener las asignaturas Física general y Matemática II aprobadas.

**Optativa u obligatoria:** Obligatoria

**Objetivos generales:**

- Comprensión de las leyes de la termodinámica y el movimiento de materia.
- Lograr que el estudiante comprenda los procesos biológicos a la luz de las leyes de la termodinámica.

**Contenidos mínimos:**

Procesos energéticos y leyes de la termodinámica. Soluciones e interacciones moleculares. Dinámica de fluidos en seres vivos. Biomembranas, Interfases y Físico química de los sistemas simples y multicomponentes.

#### 2.5. Histología general

**Modalidad:** Teórico - Práctica

**Carga horaria mínima:** 60 horas reloj

**Duración del dictado:** Cuatrimestral

**Semestre:** Primero

**Prerrequisito:** Para cursar: Ser alumno regular de las asignaturas Biología general y Química orgánica. Para aprobar: Tener las asignaturas Biología general y Química orgánica aprobadas.

**Optativa u obligatoria:** Obligatoria

**Objetivos generales:**

- Capacitar al alumno en la reconstrucción de una estructura conceptual y metaconceptual de los conocimientos adquiridos, adecuada a la lógica disciplinar y a su propia formación general.

**Contenidos mínimos:**

Niveles de interacción multicelular: tipos de células, tejidos, órganos, sistemas y estructuras; métodos de estudio y técnicas histológicas. Organización general de los tejidos vegetales y animales. Tejidos Vegetales: Meristemas, Epidermis, Peridermis, Parénquima, Colénquima, Esclerénquima, Xilema y Floema. Tejidos Animales: Conectivo, Epitelial, Muscular y Nervioso.

#### 2.6. Biología vegetal

**Modalidad:** Teórico-Práctica

**Carga horaria:** 90 horas

**Duración del dictado:** Cuatrimestral

**Semestre:** Segundo

**Prerrequisito:** Para cursar: Ser alumno regular de las asignaturas Biología general, Histología general e Introducción a la taxonomía y a la sistemática. Para aprobar: Tener las asignaturas Biología general, Histología general e Introducción a la taxonomía y a la sistemática aprobadas.

**Optativa u obligatoria:** Obligatoria

**Objetivos generales:**

- Reconocer la morfología vegetativa y reproductiva de los organismos de filiación vegetal en sus distintos niveles de organización, desde un enfoque descriptivo-evolutivo-adaptativo.
- Identificar y analizar la diversidad de los organismos vegetales teniendo en cuenta los caracteres que permiten agruparlos en sistemas de clasificación que reflejen las relaciones entre ellos.
- Conocer la importancia biológica y económica de los principales taxones.

**Contenidos mínimos:**

Niveles de organización vegetal de los principales grupos de organismos de filiación vegetal. Taxonomía y Sistemática. Filogenia y tendencias evolutivas. Los cormófitos como modelo de estudio. Exomorfología y endomorfología de los órganos vegetativos y reproductivos. Adaptaciones morfoecofisiológicas. Reproducción en vegetales. Ciclos biológicos. Biología floral y de la dispersión. Sistemática y Filogenia de Chlorobionta, Streptophyta, Licophyta y Monilophyta y Spermatophyta. Importancia biológica y económica de los principales grupos vegetales.

## 2.7. Química biológica

**Modalidad:** Teórico - Práctica

**Carga horaria mínima:** 90 horas reloj

**Duración del dictado:** Cuatrimestral

**Semestre:** Segundo

**Prerrequisito:** Para cursar: Ser alumno regular de las asignaturas Matemática II y Química orgánica. Para aprobar: Tener las asignaturas Matemática II y Química orgánica aprobadas.

**Optativa u obligatoria:** Obligatoria

**Objetivos generales:**

- Introducir al alumno en el lenguaje de la química biológica.
- Proporcionar un conocimiento equilibrado de la estructura, contexto químico y biológico, en el que operan las biomoléculas.
- Analizar definiciones formales.
- Profundizar el estudio en temas importantes relacionados con la termodinámica, regulación, catálisis y relación entre estructura y función.
- Adquirir sentido crítico con sus propias herramientas.

- Alcanzar destreza en el manejo de los elementos de laboratorio, y adquirir conocimientos de la determinación de propiedades y de distintas técnicas de identificación y cuantificación.

**Contenidos mínimos:**

Agua. Aminoácidos y Proteínas. Enzima y Cinética enzimática. Hormonas. Ácidos nucleicos. Lípidos. Hidratos de carbono. Vitaminas. Metabolismo y regulación metabólica. Cadena respiratoria. Fosforilación oxidativa. Fotosíntesis. Espectrofotometría. Radioquímica. Cromatografía. Electroforesis.

**Tercer año****3.1. Genética general II****Modalidad:** Teórico - Práctica**Carga horaria mínima:** 130 horas reloj**Duración del dictado:** Anual**Semestre:** Primero y segundo**Prerrequisito:** Para cursar: Ser alumno regular de las asignaturas Genética general I y Química biológica. Para aprobar: Tener las asignaturas Genética general I y Química biológica aprobadas.**Optativa u obligatoria:** Obligatoria**Objetivos generales:**

- Comprender aspectos básicos de genética relacionados con la importancia de la variabilidad genética intraespecífica como materia prima de la evolución, analizados con un enfoque poblacional.
- Identificar el rol e importancia de la recombinación y reproducción como componentes primarios de los sistemas genéticos, y su rol en la generación de variabilidad.

**Contenidos mínimos:**

Hipótesis clásica y equilibrada de la estructura genética de las poblaciones naturales. Adaptación, adaptabilidad, adaptatividad, aptación y exaptación. El principio de Hardy-Weinberg, aplicaciones y extensiones. Propiedades de una población en equilibrio. Acervo genético. Tasas de mutación. Detección y medición de la variabilidad en poblaciones naturales. Mutaciones visibles. Genes letales. Mutación y equilibrio genético: mutación no recurrente, mutación recurrente reversible e irreversible. Procesos de cambios dispersivos y sistemáticos. Genética de caracteres cuantitativos. Componentes de la varianza fenotípica vs genotípica. Heredabilidad. Polimorfismos. Recombinación y reproducción. Modos de reproducción y nivel de ploidía. Poliploidía y reproducción. Herencia polisómica. Complejos poliploides. Apomixis, telitoquia, partenogénesis. Sistemas de cruzamiento: alogamia versus autogamia y sistemas de apareamiento. Genética de la incompatibilidad en plantas. Fertilidad, fecundidad y éxito reproductivo. Organización del genoma.

### **3.2. Ecología general y evolutiva**

**Modalidad:** Teórico – Práctica

**Carga horaria mínima:** 150 horas reloj

**Duración del dictado:** Anual

**Semestre:** Primero y segundo

**Prerrequisito:** Para cursar: Ser alumno regular de las asignaturas Biología animal y Biología vegetal. Para Aprobar: Tener las asignaturas Biología animal y Biología vegetal aprobadas.

**Optativa u obligatoria:** Obligatoria

**Objetivos generales:**

- Interpretar la estructura y los procesos en los sistemas ecológicos a escala espacial y temporal.
- Aplicar los conceptos de selección natural en la comprensión de la adaptación de los organismos al ambiente.
- Desarrollar el pensamiento crítico que permita generar hipótesis sobre las problemáticas de los sistemas ecológicos.
- Adquirir habilidades para el manejo de las metodologías adecuadas para el estudio de cada nivel de organización.

**Contenidos mínimos:**

Sistemas ecológicos: Ecosistema. Bioma. Biosfera. Materia y Energía. Ambiente energético. Modelos. Factores limitantes. Ciclos biogeoquímicos. Estructura trófica. Ecología de comunidades y poblaciones. Nicho ecológico. Ecología humana. Conservación. Áreas Protegidas. Adaptación. Eficacia Biológica. Plasticidad fenotípica. Optimización. Ecología del comportamiento. Estrategias vitales. Evolución del sexo y Selección sexual. Interacciones inter e intraespecíficas. Coevolución.

### **3.3. Anatomofisiología general**

**Modalidad:** Teórico – Práctica

**Carga horaria mínima:** 120 horas reloj

**Duración del dictado:** Anual

**Semestre:** Primero y Segundo

**Prerrequisito:** Para cursar: Ser alumno regular de las asignaturas Histología general, Biología celular y molecular y Biología animal. Para aprobar: Tener las asignaturas Biología celular y molecular, Histología general y Biología animal aprobadas.

**Optativa u obligatoria:** Obligatoria

**Objetivos generales:**

- Conocer las bases anatomo-fisiológicas de los procesos normales que mantienen la vida y el funcionamiento integral de los seres vivos.
- Adquirir los conocimientos básicos de la anatomía y la fisiología como aportes al entendimiento de la genética humana.

- Realizar actividades de aprendizaje diversificadas que permitan promover la investigación en el área de la genética humana y animal.
- Participar en equipos interdisciplinarios.
- Comprender el funcionamiento del organismo humano y su relación con el medio ambiente y la salud.

**Contenidos Mínimos:**

Medio interno; osmorregulación y homeostasis. Piel y Regulación térmica. La respuesta inmune. Defensa orgánica, respuesta inmune innata, respuesta inmune adaptativa. Inmunización. Arquitectura ósea y estructura muscular. Musculo esquelético y liso. Sistema Neuromuscular. Sistema circulatorio. Fisiología hemática. Hemostasia y Coagulación. Sistema urinario. Sistema linfático. Sistema respiratorio. Sistema digestivo. Sistema respiratorio. Nutrición y metabolismo basal. Termoregulación. Sistema Reproductor. Fisiología de la Reproducción. Sistema Nervioso Central, de los sentidos, sistema simpático y parasimpático. Órganos de los sentidos. Sistema Endocrino. Fisiología del Ejercicio Físico.

**3.4. Microbiología general****Modalidad:** Teórico - Práctica**Carga horaria mínima:** 90 horas reloj**Duración del dictado:** Cuatrimestral**Semestre:** Primero**Prerrequisitos:** Para cursar: Ser alumno regular de las asignaturas Biología celular y molecular y Química biológica y aprobada la asignatura Biología general. Para aprobar: Tener las asignaturas Biología celular y molecular, y Química biológica aprobadas.**Optatividad u obligatoriedad:** Obligatoria**Objetivos generales**

- Conocer la biología general de los microorganismos eucariontes, procariontes y subcelulares.
- Desarrollar una actitud crítica y valorativa del papel que desempeñan los microorganismos en su relación con otros seres vivos y el medio ambiente.
- Valorar la importancia actual y las potenciales aplicaciones de la microbiología.
- Adquirir y aplicar el concepto de bioseguridad en el manejo de microorganismos.
- Adquirir destreza en el manejo de técnicas de laboratorio de microbiología, aparatos e instrumentos de uso frecuente.
- Valorar la importancia del estudio de los microorganismos en el marco curricular de formación profesional de un Licenciado en Genética.
- Generar conceptos estructurantes y específicos que permitan un futuro desenvolvimiento profesional eficaz.

**Contenidos mínimos**

Microbiología básica general. Estudio comparativo del mundo microbiano. Diversidad, filogenia y taxonomía. Bioseguridad. Esterilización y desinfección. Procariontes: bacterias y Archaea. Diversidad procarionte. Sistemática bacteriana. Estructura, nutrición y metabolismo bacterianos. Aspectos socioeconómicos y sanitarios de microorganismos procariontes de interés. Eucariontes. Micología. Diversidad Eucarionte. Sistemática fúngica. Estructura, nutrición y metabolismo fúngicos. Aspectos socioeconómicos y sanitarios de microorganismos eucariontes de interés.

### **3.5. Fisiología vegetal**

**Modalidad:** Teórico - Práctica

**Carga horaria mínima:** 60 horas reloj

**Duración del dictado:** Cuatrimestral

**Semestre:** Segundo

**Prerrequisito:** Para cursar: Ser alumno regular de la asignatura Biología vegetal y tener aprobada la asignatura Química Biológica. Para aprobar: Tener la asignatura Biología vegetal aprobada.

**Optativa u obligatoria:** Obligatoria

**Objetivos generales:**

- Analizar los principios y los factores que regulan el crecimiento, el desarrollo y los fenómenos vitales de la planta.
- Relacionar todos los procesos fisiológicos de la planta y sus respuestas adaptativas al ambiente.
- Manejar técnicas, instrumentos y equipos de un laboratorio de fisiología vegetal.
- Resolver situaciones problemáticas sobre la base de la teoría empleando vocabulario técnico.
- Aplicar el método científico experimental.

**Contenidos mínimos:**

Introducción a los fenómenos vitales de las plantas. Relaciones hídricas: absorción, transporte, transpiración. Nutrición mineral. Traslado de sales minerales. Fotosíntesis. Fotorrespiración. Transporte de sustancias fotoasimiladas. Desarrollo vegetal: crecimiento y diferenciación. Fitorreguladores. Cultivo *in vitro*. Germinación de semillas. Floración. Fructificación. Dormición. Fisiocomorfología: metabolismo fotosintético C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>, estrés.

### **3.6. Inglés técnico**

**Modalidad:** Teórico - Práctica

**Carga horaria mínima:** 90 horas reloj

**Duración del dictado:** Cuatrimestral

**Semestre:** Segundo

**Prerrequisito:** Ser alumno inscripto a la carrera

**Optativa u obligatoria:** Obligatoria

**Objetivos generales:**

- Conocer las estrategias de lectura apropiadas para acceder a la comprensión de un texto de su especificidad según los distintos propósitos de lectura que se tengan; los elementos gramaticales necesarios para la interpretación de un texto en Inglés y el vocabulario específico de su disciplina que hará posible la interpretación de un texto escrito de su área específica de estudio.
- Comprender la importancia de los elementos lingüísticos y no lingüísticos del texto como portadores de significado y la función de los elementos de cohesión y coherencia como instrumentos para la interpretación.
- Aplicar el conocimiento y el análisis de todas las estrategias de apoyo a la comprensión según sea el propósito de la lectura.
- Transferir estrategias de lectura de la lengua materna a la lengua inglesa.
- Evaluar el material didáctico, con actitud crítica y creativa, haciendo sugerencias en cuanto a la selección y elaboración de actividades propuestas y el proceso de enseñanza y de aprendizaje, sintiéndose participe en dicha construcción.

**Contenidos mínimos:**

Descripción de objeto de estudio y procesos. Artículos cortos de enciclopedias, libros de textos y revistas científicas. Uso de sitios de internet y páginas web. Palabras conceptuales y estructurales. Sustantivos. Adjetivos y Adverbios. Frase Nominal Compleja. La Frase verbal. Modo y Voz. Tiempos Verbales. Verbos Modales. Voz Activa y Pasiva. Verbos no conjugados. Referentes y Conectores. Predicción. Anticipación. Inferencia de significado a partir de la morfología y la sintaxis. Marcadores de cohesión y coherencia. Búsqueda rápida de información. Búsqueda de información detallada.

**Cuarto año****4.1. Embriología general****Modalidad:** Teórico – Práctica**Carga horaria:** 70 horas reloj**Duración del dictado:** Cuatrimestral**Semestre:** Primero**Prerrequisito:** Para cursar: Ser alumno regular de la asignatura Anatomofisiología general y tener aprobadas las asignaturas Histología general y Biología animal. Para aprobar: La asignatura Anatomofisiología general aprobada.**Optativa u obligatoria:** Obligatoria**Objetivos generales:**

- Poner al alcance de los alumnos los conocimientos de la Anatomía, Fisiología y sistemas relacionados con la reproducción de las distintas especies.

- Dar a conocer a los cursantes las diferentes etapas del desarrollo embrionario, destacando los fenómenos más sobresalientes de cada una de ellas.
- Permitir y orientar a los alumnos a incursionar en técnicas de manipulación de embriones de animales de laboratorio.
- Conocer a los seres vivientes durante el desarrollo embrionario, permitirá comprender los cambios que se suceden a los necesarios o desencadenantes para su formación, interpretando las formaciones normales de las estructuras durante los distintos procesos embrionarios.
- Profundizar en las causas de desarrollos anormales o alterados, sean estos compatible o incompatible con la vida y/o producción, para poder prevenirlos o tratarlos terapéuticamente y adoptar e interpretar la terminología de los procesos patológicos que le permitan al alumno una mejor capacidad de expresión.
- Realizar actividades de aprendizaje diversificadas que permitan incentivar la investigación el área.
- Conocer técnicas relacionadas con la reproducción (fecundación asistida): Fecundación in-vitro, transferencia embrionaria, inseminación artificial.
- Conocer las técnicas a través de las cuales se puede evaluar el desarrollo y la madurez del feto, así como diagnosticar numerosas malformaciones congénitas y enfermedades fetales durante la vida prenatal.
- Ubicar a la embriología con relación a otras ciencias biológicas y de la producción.

**Contenidos mínimos:**

Anatomofisiología de la reproducción. Ciclos estrales. Gametogénesis. Fecundación. Desarrollo embrionario normal: Etapas pre embrionaria, embrionaria y fetal; Membranas extraembrionarias y placenta y Desarrollo de los distintos sistemas. Malformaciones. Técnicas relacionadas con la reproducción. Diagnósticos pre embrionarios

**4.2. Evolución****Modalidad:** Teórico - Práctica**Carga horaria mínima:** 90 horas reloj**Duración del dictado:** Cuatrimestral**Semestre:** Primero**Prerrequisito:** Para cursar: Ser alumno regular de las asignaturas Genética general II y Ecología general y evolutiva y tener aprobadas las asignaturas Genética general I, Química biológica, Biología celular y molecular, Biología animal y Biología vegetal. Para aprobar: Tener las asignaturas Genética general II y Ecología general y evolutiva aprobadas.**Optativa u obligatoria:** Obligatoria**Objetivos generales:**

- Reconocer a la teoría de la evolución como integradora en la interpretación de los procesos biológicos y sus consecuencias (diversificadoras y totalizadoras) en el planeta.

- Entender la complejidad de definir sistema viviente y relacionarlo al estudio de los orígenes de la vida.
- Entender el contexto histórico en el que se desarrollaron las ideas evolucionistas.
- Comprender el mecanismo de la selección natural.
- Reconocer los tipos de selección natural y sus consecuencias sobre los organismos.
- Conocer las principales corrientes e ideas evolutivas.
- Conocer los principales métodos de análisis que nos permiten inferir los procesos evolutivos.
- Entender la evolución como un proceso complejo multidimensional.

**Contenidos mínimos:**

La teoría Evolutiva como consecuencia del pensamiento científico moderno y como integradora de las diversas ramas de las ciencias biológicas. Teorías evolutivas: dinámicas y las paradojas de los modelos evolutivos (teoría versus práctica). Origen y evolución de la vida. Procesos y mecanismos de micro y macroevolución. Paleobiología: métodos y procedimientos analíticos. Bases de Paleontología Histórica. Metodología de reconstrucción de la filogenia. Filogenia y extinción. Biogeografía histórica. Evolución biológica y desarrollo cultural humanos.

**4.3. Bioética y Legislación****Modalidad:** Teórico – Práctica**Carga horaria mínima:** 30 horas reloj**Duración del dictado:** Cuatrimestral**Semestre:** Primero**Prerrequisito:** Para cursar: Tener aprobada la asignatura Genética general I**Optativa u obligatoria:** Obligatoria**Objetivos generales:**

- Conocer aspectos teórico-conceptuales acerca de la Bioética y sus principios fundamentales.
- Capacitar a los estudiantes en los conceptos básicos de la legislación existente sobre ética y bioética en la investigación científica.
- Discutir las implicancias y consecuencias de la aplicación de conocimientos o nuevas tecnologías.

**Contenidos mínimos:**

Fundamentos bioéticos para el uso de los conocimientos, la tecnología y la información genética. Ciencia, tecnología y sociedad. Dimensión ética de la ciencia y legislación. Regulaciones bioéticas específicas. Investigación y salud humana. Investigación en animales. Regulaciones sobre organismos genéticamente modificados y protección del medio ambiente.

**4.4. Bioinformática****Modalidad:** Teórico - Práctica

**Carga horaria mínima:** 60 horas reloj

**Duración del dictado:** Cuatrimestral

**Semestre:** Primero

**Prerrequisito:** Para cursar: Ser alumno regular de la asignatura Genética general II y tener aprobadas las asignaturas Genética general I y Biología celular y molecular. Para aprobar: Tener la asignatura Genética general II aprobada.

**Optativa u obligatoria:** Obligatoria

**Objetivos generales:**

- Capacitar a los estudiantes en los conceptos básicos de la bioinformática y en el manejo de las herramientas más usadas en el campo.
- Familiarizar a los alumnos con los algoritmos bioinformáticos que se usan para el estudio de las moléculas de interés biológico.

**Contenidos mínimos:**

Fundamentos de informática. Manejo de *softwares* específicos. Consideraciones generales de la bioinformática. Teoría de la Información. Archivos y bases de datos. Estrategias para el análisis de datos genéticos. Bioinformática estructural. Bases de datos Primarias y Secundarias. Análisis de secuencias. Alineamiento de secuencias. Análisis Bioinformático de Genomas. Metagenómica y Metabolómica. Predicción de modelos estructurales de proteínas y ADN. Análisis y predicción de interacciones moleculares.

#### **4.5. Epistemología y metodología de la Investigación**

**Modalidad:** Teórico - Práctica

**Carga horaria mínima:** 60 horas reloj

**Duración del dictado:** Cuatrimestral

**Semestre:** Primero

**Prerrequisitos:** Para cursar: Ser alumno regular de la asignatura Genética general II y tener aprobadas las asignaturas Genética general I, Biología vegetal, Biología animal y Anatomofisiología general. Para aprobar: Tener la asignatura Genética general II aprobada.

**Optatividad u obligatoriedad:** Obligatoria.

**Objetivos generales:**

- Analizar críticamente las concepciones acerca del conocimiento científico.
- Reconocer las determinaciones socio-culturales y políticas de las ciencias.
- Reconocer ámbitos, problemas y prácticas de investigación en las áreas de las Ciencias Biológicas, de Genética y Salud.
- Analizar el nexo entre la producción de conocimiento, su disponibilidad y aplicaciones en el contexto socioeconómico.
- Analizar críticamente proyectos de investigación en Genética, en Ciencias Biológicas y de la Salud.

- Plantear y debatir el marco bioético del quehacer científico y el desarrollo tecnológico en el contexto social actual.

**Contenidos mínimos:**

Conocimiento y método científico. Epistemología. Explicaciones y predicciones científicas. Complejidad de la Ciencia y pluralismo metodológico. Paradigmas de investigación, modelo racionalista, hermenéutico, crítico y mixtos. Proyectos y métodos de investigación. Estructura y elaboración de los trabajos científicos. Comunicación de la investigación científica. Ciencia, Tecnología y Sociedad.

**15.2. Asignaturas del ciclo de Formación Superior****4.6. Genética molecular**

**Modalidad:** Teórico - Práctica

**Carga horaria mínima:** 60 horas reloj

**Duración del dictado:** Cuatrimestral

**Semestre:** Segundo

**Prerrequisito:** Para cursar: Ser alumno regular de la asignatura Genética general II y aprobadas las asignaturas Biología celular y molecular e Inglés técnico. Para aprobar: Tener la asignatura Genética general II aprobada.

**Optativa u obligatoria:** Obligatoria

**Objetivos generales:**

- Capacitar al alumno en el conocimiento e interpretación de los procesos moleculares relacionados con la genética y su aplicación a diversos campos de la misma.
- Integrar los conocimientos biológicos básicos analizándolos desde un enfoque molecular.
- Facultar en el reconocimiento del alcance y las utilidades de la tecnología molecular, asumiendo una actitud crítica, ética y profesional en su aplicación.
- Capacitar para la aplicación de los conocimientos adquiridos y los avances metodológicos en las distintas áreas de la genética.
- Brindar un enfoque molecular de los diferentes procesos biológicos y su relación con la formación particular.

**Contenidos mínimos:**

Evolución molecular y teoría neutral. Organización genómica de los organismos eucariotas y procariotas. Genes en clusters y familias génicas. Genes compartidos. Marcadores moleculares y sus aplicaciones. Principios y métodos de análisis de secuencias. Bases moleculares de la replicación transcripción y traducción. Control de la expresión génica. Transcriptómica. Proteómica. Epigenómica. Bases moleculares de la patología.

**4.7. Genética de poblaciones y cuantitativa**

**Modalidad:** Teórico - Práctica

**Carga horaria mínima:** 100 horas reloj

**Duración del dictado:** Cuatrimestral

**Semestre:** Segundo

**Prerrequisito:** Para cursar: Ser alumno regular de las asignaturas Genética general II y tener aprobadas Genética general I e Inglés técnico. Para aprobar: Tener la asignatura Genética general II aprobada.

**Optativa u obligatoria:** Obligatoria

**Objetivos generales:**

- Analizar la estructura genética de las poblaciones en término de frecuencias alélicas y genotípicas.
- Interpretar las consecuencias evolutivas que conllevan la ocurrencia de procesos sistemáticos y dispersivos en el marco de las poblaciones.
- Analizar la variación fenotípica de caracteres poligénicos como resultado de la acción de múltiples genes y de múltiples factores ambientales.
- Aplicar las herramientas que provee la genética cuantitativa para entender la evolución fenotípica.
- Alcanzar destreza en la lectura de resultados provistos por distintos programas informáticos de análisis de datos y en el análisis crítico de los mismos

**Contenidos mínimos:**

Genética y variación fenotípica. Variación fenotípica y genética en poblaciones naturales. Frecuencias alélicas y polimorfismo. Estimaciones de diversidad genética. El principio Hardy-Weinberg. Extensiones del principio Hardy-Weinberg: Alelos múltiples, Genes ligados al sexo, Genes ligados. Sistemas de apareamiento. Endocría. Fuentes de variabilidad en las poblaciones naturales. Proceso dispersivo de cambio de las frecuencias génicas: Deriva genética. Poblaciones subdivididas. Flujo génico. Procesos sistemáticos de cambio de las frecuencias génicas: Mutación. Migración. Selección natural. Genética molecular de poblaciones. Coalescencia. Genética de caracteres cuantitativos. Valores y medias. Parecido entre parientes. Covarianzas. Caracteres correlacionados. Interacción genotipo - ambiente (GxE). Variación cuantitativa y evolución. Evolución y divergencia adaptativa de los caracteres cuantitativos. *Loci* de caracteres cuantitativos (QTLs)

#### **4.8. Genética de microorganismos**

**Modalidad:** Teórico - Práctica

**Carga horaria mínima:** 60 horas reloj

**Duración del dictado:** Cuatrimestral

**Semestre:** Segundo

**Prerrequisito:** Para cursar: Ser alumno regular de las asignaturas Bioinformática y de Genética general II y tener aprobadas las asignaturas Genética general I, Biología celular y molecular, Microbiología general e Inglés técnico. Para aprobar: Tener las asignaturas Bioinformática y Genética general II aprobadas.

**Optativa u obligatoria:** Obligatoria

**Objetivos generales:**

- Adquirir conocimientos básicos de la genética de microorganismos, con un especial énfasis en genética bacteriana, y de las herramientas moleculares necesarias para su manipulación.
- Desarrollar criterios y competencias para resolver los problemas generales de la disciplina.

**Contenidos mínimos:**

Principales características genéticas de bacterias, arqueas, microorganismos eucariotas y sistemas químicos no celulares. Organización del material genético en bacterias, arqueas, hongos y virus. El cromosoma bacteriano. Mecanismos de replicación y segregación de microorganismos. División celular en microorganismos. Estructura del gen y agrupamientos génicos en microorganismos. Elementos extracromosómicos y transposones en microorganismos. Regulación de la expresión génica. Transcripción y traducción. El operón. Expresión constitutiva y adaptativa. Sistemas inducibles y sistemas reprimibles. Control positivo y negativo. Atenuación. Regulación global. Sistemas de regulación traduccional y postraduccional. Mutación y recombinación. Tipos, características y mecanismos. Mecanismos de reparación. Aislamientos e identificación de mutantes. Transferencia génica horizontal. Transformación. Conjugación. Genética de Bacteriófagos. Herramientas moleculares en ingeniería genética. Organismos modelos. Clonación. Enzimas de restricción. Genes reporteros. Sistemas de selección. Análisis de la expresión. Generación de mutantes. Sistema CRISPR/Cas. Taxonomía y evolución.

#### **4.9. Citogenética general**

**Modalidad:** Teórico - Práctica

**Carga horaria mínima:** 60 horas reloj

**Duración del dictado:** Cuatrimestral

**Semestre:** Segundo

**Prerrequisitos:** Para cursar: Ser alumno regular de las asignaturas Embriología general y Evolución y tener aprobadas las asignaturas Anatomofisiología general, Genética general II e Inglés técnico. Para aprobar: Tener las asignaturas Embriología general y Evolución aprobadas.

**Optativa u obligatoria:** Obligatoria

**Objetivos generales:**

- Ubicar a la Citogenética respecto de otras ciencias biológicas y otras áreas de la Genética, reconociendo sus relaciones y alcances.
- Aprender teórica y prácticamente las relaciones entre los estados de condensación del material genético y las fases del ciclo y las divisiones celulares.

- Discutir los aspectos más relevantes de la estructura cromosómica y la organización que presenta la cromatina durante la interfase.
- Identificar prácticamente los cromosomas eucariotas de vegetales y animales en el contexto de las divisiones celulares.
- Estudiar características cromosómicas de poblaciones naturales reconociendo, describiendo y explicando sus fuentes de variación.
- Desempeñarse satisfactoriamente en un laboratorio de Citogenética, aplicando las técnicas más habituales, empleando los materiales e instrumentos básicos necesarios.
- Adquirir las habilidades y competencias básicas relacionadas con tareas en las diversas áreas de la disciplina.

**Contenidos mínimos:**

Divisiones Celulares, características generales y particulares. El ciclo celular. Importancia de los puntos de control. Obtención de preparaciones cromosómicas mitóticas y meióticas mediante técnicas directas e indirectas. Clasificación y Nomenclatura cromosómica, organización cariotípica. Estructura y ultraestructura cromosómica. Métodos de coloración diferencial. Cromosomas con características especiales. Alteraciones y Variaciones Cromosómicas en Poblaciones Naturales. Funciones filogenéticas de los sistemas cromosómicos. Citogenética Aplicada. Citogenética Humana. Mutagénesis.

**4.10 Inmunogenética****Modalidad:** Teórico - Práctica**Carga horaria mínima:** 60 horas reloj**Duración del dictado:** Cuatrimestral**Semestre:** Segundo**Prerrequisito:** Para cursar: Ser alumno regular de las asignaturas Genética general II y Anatomofisiología y tener aprobada la asignatura Inglés técnico. Para aprobar: Tener las asignaturas Genética general II y Anatomofisiología aprobadas.**Optativa u obligatoria:** Obligatoria**Objetivos generales:**

- Introducir al conocimiento de las bases teóricas generales de la Inmunogenética.
- Auxiliar en la comprensión del campo de estudio de la Inmunogenética y su complementación con otras ramas de la genética.
- Orientar en el manejo de las técnicas y métodos de análisis utilizados en Inmunogenética.

**Contenidos mínimos:** Bases moleculares de la respuesta inmune. Sistema del complemento. Inmunoglobulinas. HLA y receptores inmunológicos. Base genética de la diversidad inmunológica. Histocompatibilidad. HLA y transplante. Enfermedades autoinmunes. Métodos de tipificación inmunológica.



## ANEXO RESOLUCIÓN CS Nº 074/17

### Quinto año

#### **5.1. Genética de la producción**

**Modalidad:** Teórico - Práctica

**Carga horaria mínima:** 60 horas reloj

**Duración del dictado:** Cuatrimestral

**Semestre:** Primero

**Prerrequisito:** Para cursar: Ser alumno regular de la asignatura Genética de poblaciones y cuantitativa y tener aprobadas las asignaturas Genética general II, Biología animal, Biología vegetal e Inglés técnico. Para aprobar: Tener la asignatura Genética de poblaciones y cuantitativa aprobada.

**Optativa u obligatoria:** Obligatoria

#### **Objetivos generales:**

- Analizar la evolución histórica de la mejora genética vegetal y animal, conociendo cuáles han sido los avances científicos y técnicos que han influido en su trayectoria o acelerado sus resultados.
- Saber identificar la variabilidad genética, localizando las regiones genéticas asociadas con caracteres de interés para la mejora, y determinando la conexión entre variabilidad fenotípica y variabilidad genética.
- Valorar la importancia de los recursos genéticos como fuente de variabilidad en programas de mejora genética, y conoce los procesos adecuados para su recolección, conservación, evaluación y uso.
- Conocer los diferentes sistemas de reproducción, cómo afectan a la variabilidad y cómo condiciona las estrategias y los procesos de selección y mejora.
- Profundizar en las bases genéticas, desde el gen individual al genoma completo, que fundamentan la mejora de plantas y animales. Comprendiendo el interés de identificar los genes, aislarlos, determinar su función y controlar su expresión.
- Conocer el objetivo de los proyectos de análisis de los genomas de determinadas especies modelo y las posibilidades que ofrece su comparación con los genomas de otras especies de importancia agronómica.

#### **Contenidos mínimos:**

Origen y desarrollo de las plantas cultivadas y de los animales domésticos. El proceso de domesticación. El cambio en la arquitectura de las plantas. Centros de origen. El problema fundamental de la Mejora. El caso de dos o más genes. Caracteres cuantitativos. El modelo aditivo. Los componentes fenotípicos y genotípicos. La heredabilidad, concepto. Formas de calcularla. Los sistemas de reproducción. El manejo de genes cualitativos y algunas técnicas básicas: Endocría y exocría. La hibridación. Cruzamientos complementarios: Doble recesivo, doble dominante y cruzamientos transgresivos. El retrocruzamiento: introducción de un dominante.

Introducción de un recesivo. Caso de dos o más caracteres: introducción sucesiva o en paralelo. Número de individuos necesarios, tamaño mínimo de familia. Manejo simultáneo de muchos caracteres. La evaluación de descendencia. Utilización de marcadores moleculares. Los métodos de selección en autógamias, alógamas y especies de reproducción vegetativa o apomixis. Mutaciones naturales e inducidas. Tipos de poliploides. La poliploidía inducida. Haploides. Cultivo de tejidos y regeneración. Variación somaclonal. Selección *in vitro*. La ingeniería genética en la mejora. Conservación, registro y protección de variedades. Etapas en la definición de Objetivos de Selección: modelo económico y cálculo de los valores económicos de los caracteres que contribuyen al beneficio. Evaluación animal y predicción del mérito genético.

## **5.2. Genética evolutiva**

**Modalidad:** Teórico - Práctica

**Carga horaria mínima:** 80 horas reloj

**Duración del dictado:** Cuatrimestral

**Semestre:** Primero

**Prerrequisito:** Para cursar: Ser alumno regular de las asignaturas Genética molecular y Genética de poblaciones y cuantitativa y tener aprobada la asignatura Inglés técnico. Para aprobar: Tener las asignaturas Genética molecular, Genética de poblaciones y cuantitativa y Evolución aprobadas.

**Optativa u obligatoria:** Obligatoria

### **Objetivos generales:**

- Comprender las bases genéticas del proceso evolutivo incluyendo los fundamentos de la Biología Evolutiva en general, la importancia de las fuentes de variabilidad genética como materia prima de la evolución, los sistemas genéticos y los mecanismos evolutivos básicos
- Enfatizar la relación entre Evolución y generación y conservación de la Biodiversidad.

### **Contenidos mínimos:**

Variabilidad orgánica y genética. El paisaje adaptativo. Fuentes de variabilidad: Mutación, Recombinación. Sistemas de reproducción y sistemas genéticos. Evolución del sexo. Niveles de selección y Conflicto genómico. Variabilidad cromosómica en las poblaciones y su rol evolutivo. Selección Natural: normalizadora, equilibradora, direccional, sexual. Eficacia biológica, darwiniana o valor selectivo. Carga genética. Poblaciones, razas, subespecies y especies. Mecanismos de aislamiento reproductivo. Modos de especiación. Hibridación. Zonas híbridas, de solapamiento y de tensión. Poliploidía y Especiación. Citogeografía y genética geográfica. Genes y vías de transducción de señales homólogas en el desarrollo embrionario. Filogenias en base a datos genéticos. Equilibrio puntuado.

**5.3. Genómica****Modalidad:** Teórico - Práctica**Carga horaria mínima:** 60 horas reloj**Duración del dictado:** Cuatrimestral**Semestre:** Primero**Prerrequisito:** Para cursar: Ser alumno regular de la asignatura Bioinformática y tener aprobadas las asignaturas Inglés técnico, Biología celular y molecular, Embriología general y Evolución. Para aprobar: Tener la asignatura Bioinformática aprobada.**Optativa u obligatoria:** Obligatoria**Objetivos generales:**

- Familiarizar a los alumnos con los conceptos básicos de funcionamiento del genoma y su regulación.
- Capacitar a los estudiantes en los conceptos básicos de las metodologías modernas de secuenciación genómica y el análisis de los datos.

**Contenidos mínimos:**

Genómica estructural y funcional. Fuentes de información para el análisis genómico. Tamaño y contenido genómico. Genómica comparativa. Evolución del genoma. Evolución concertada. Patrones de conservación en el genoma. Genoma de organismos modelo. Mapas genéticos y físicos del genoma. Aplicaciones de la genómica en biomedicina, biodiversidad y biotecnología. Genómica Humana. Técnicas de secuenciación de próxima generación. Algoritmos de ensamblado y anotación genómica.

**5.4. Genética del desarrollo****Modalidad:** Teórico - Práctica**Carga horaria mínima:** 60 horas reloj**Duración del dictado:** Cuatrimestral**Semestre:** Primero**Prerrequisitos:** Para cursar: Ser alumno regular de las asignaturas Genética molecular y Embriología general y tener aprobadas las asignaturas Biología vegetal e Inglés técnico. Para aprobar: Tener las asignaturas Genética molecular y Embriología general aprobadas.**Optativa u obligatoria:** Obligatoria**Objetivos generales:**

- Conocer los diferentes aspectos de esta rama de la Genética.
- Analizar en forma crítica trabajos científicos relacionados.
- Actualizar en los últimos avances en Biología del Desarrollo.
- Discutir información relacionada con la temática.
- Aplicar técnicas básicas de laboratorio y herramientas de informática para el desarrollo de un trabajo de investigación acorde con la metodología científica.

- Integrar los conocimientos adquiridos en otras asignaturas.

**Contenidos mínimos:**

Historia y conceptos básicos. El paradigma de la expresión diferencial de genes. Sistemas de comunicación célula – célula. Análisis molecular de la expresión génica diferencial. Desarrollo del plan corporal en invertebrados. Desarrollo temprano de los vertebrados. Establecimiento de patrones en el desarrollo. Organogénesis. Determinación del sexo. Desarrollo temprano de las plantas.

**5.5. Genética aplicada**

**Modalidad:** Teórico - Práctica

**Carga horaria mínima:** 60 horas reloj

**Duración del dictado:** Cuatrimestral

**Semestre:** Primero

**Prerrequisito:** Para cursar: Ser alumno regular de la asignatura Genética molecular y tener aprobada la asignatura Inglés técnico. Para aprobar: Tener la asignatura Genética molecular aprobada.

**Optativa u obligatoria:** Obligatoria

**Objetivos generales:**

- Conocer las técnicas de biología molecular y ADN recombinante necesarias para llevar a cabo proyectos biotecnológicos.
- Profundizar en las bases genéticas, desde el gen individual al genoma completo, que fundamentan el uso biotecnológico de plantas y animales. Comprendiendo el interés de identificar los genes, aislarlos, determinar su función y controlar su expresión.
- Interpretar, ejecutar, modificar y/o desarrollar metodologías de trabajo en el área biotecnológica, incluyendo la extracción, purificación, modificación y conservación de macromoléculas de importancia biológica, como proteínas y ácidos nucleicos; métodos generales de microbiología, incluyendo cultivo y modificación genética de microorganismos; cultivos de células animales y vegetales; manipulación de genes y obtención de organismos transgénicos.
- Realizar y supervisar el control de calidad de insumos y productos en industrias biotecnológicas.
- Desarrollar sistemas de diagnóstico de laboratorio en el ámbito de la Salud Humana y de la sanidad animal y vegetal, basados en aplicaciones biotecnológicas de la Genética Molecular y de las metodologías de DNA recombinante.
- Dirigir, interpretar y validar análisis genéticos en relación con sus aplicaciones biotecnológicas y forenses.

**Contenidos mínimos:**

Definición, historia y alcances de la biotecnología. Seguridad en Biotecnología. Cultivo de células animales y vegetales. Biofábricas. Generación de plantas y animales transgénicos: Métodos físicos y biológicos de transformación. Vectores utilizados. Estrategias y etapas de la

transformación. Análisis de transformantes. Edición del Genoma mediante nucleasas: Técnicas básicas y aplicaciones. Utilización de CRISPR/Cas9. Enzimas con aplicaciones industriales y farmacéuticas. Producción de medicamentos en microorganismos recombinantes. Clonado reproductivo y terapéutico mediante transferencia nuclear de células somáticas. Metodología. Aplicaciones en investigación y en la producción de proteínas de interés farmacéutico. Determinantes genéticos de la respuesta a fármacos. Métodos de exploración del genoma a los fines del estudio farmacogenómico. Farmacogenómica y farmacogenética: diferencia y similitud conceptual. Aplicaciones forenses de la genética molecular: identificación de individuos y estudio de relaciones de parentesco (análisis de filiación. Marcadores utilizados en el ámbito forense (sistemas autosómico, del cromosoma Y, del cromosoma X, mitocondrial) y cálculos básicos.

## **5.6. Cursos de orientación regional**

### **5.6.1. Matemática avanzada**

**Modalidad:** Teórico - Práctica

**Carga horaria mínima:** 80 horas reloj

**Duración del dictado:** Cuatrimestral

**Semestre:** Segundo

**Prerrequisito:** Para cursar: Tener aprobada la asignatura Matemática II. Para aprobar: Tener la asignatura Matemática II aprobada.

**Optativa u obligatoria:** Optativa

#### **Objetivos generales:**

- Proporcionar a los estudiantes, la formación matemática necesaria que le permita entender, aplicar y manejar modelos que estudian en el campo específico de la carrera.
- Fortalecer la formación básica mediante el conocimiento de los fundamentos, métodos y aplicaciones del cálculo diferencial, integral y ecuaciones diferenciales.
- Relacionar los propios conocimientos y experiencias con el desarrollo de la investigación científica.
- Desarrollar competencias de cálculo.
- Comprender fenómenos naturales, aplicar modelos matemáticos a problemas de ciencias.

#### **Contenidos mínimos:**

La modelización en biología: Estudio de funciones de poblaciones y de procesos biológicos: comportamiento en función del tiempo. Interpretación y aplicaciones del cálculo infinitesimal (derivada e integral), crecimiento, decrecimiento, máximos y mínimos de una población. Tasa de crecimiento. Las ecuaciones diferenciales como herramienta de modelización. Ecuaciones diferenciales ordinarias de variables separables, lineales y reducibles a lineales, homogéneas, con coeficientes constantes. Ecuaciones diferenciales no lineales. Concepto de órbitas y solución cualitativa. Condiciones iniciales de un sistema de ecuaciones diferenciales. Modelización y aproximación.

### 5.6.2. Micología

**Modalidad:** Teórico - Práctica

**Carga horaria mínima:** 80 horas reloj

**Duración del Dictado:** Cuatrimestral

**Semestre:** Segundo

**Prerrequisitos:** Para cursar: Ser alumno regular de la asignatura Microbiología general y tener aprobadas las asignaturas Química biológica y Biología celular y molecular. Para aprobar: Tener la asignatura Microbiología general aprobada.

**Optativa u obligatoria:** Optativa

#### Objetivos generales

- Conocer los aspectos fundamentales de la biología y taxonomía fúngica
- Valorar la participación de los hongos en la ecología y nutrición de otros seres vivos y el medio ambiente.
- Reconocer la actividad fúngica en la cotidianeidad de otros seres vivos y el medio ambiente
- Adquirir destreza en el manejo de técnicas de laboratorio de micología
- Desarrollar destreza en el manejo de cepas fúngicas, su preservación y el reconocimiento mediante técnicas micológicas básicas de taxones de importancia.

#### Contenidos mínimos

Introducción a la biología fúngica. Anatomofisiología de Levaduras y mohos. Metabolismo y Dimorfismo. Reproducción asexual. Características. Tipos. Taxonomía de los hongos. Clasificación general. Elementos de la identificación fúngica. Hongos de interés biotecnológico. Aspectos socioeconómicos de metabolitos fúngicos. Los hongos y su relación con otros seres vivos y el ambiente. Hongos de interés sanitario. Los hongos como agentes etiológicos de patologías humanas, animales y vegetales. Aspectos sociosanitarios de hongos de interés. Hongos medioambientales. Diversidad fúngica en los ecosistemas ambientales. Aspectos socioeconómicos y sanitarios de la aeromicrobiología. Cepario fúngico. Confección, mantenimiento y preservación de cepas fúngicas. Importancia.

### 5.6.3. Genética médica

**Modalidad:** Teórico - Práctica

**Carga horaria mínima:** 80 horas reloj

**Duración del dictado:** Cuatrimestral

**Semestre:** Segundo

**Prerrequisitos:** Para cursar: Ser alumno regular de la asignatura Genética del desarrollo y tener aprobadas las asignaturas Bioinformática, Bioética y legislación e Inglés técnico. Para aprobar: Tener la asignatura Genética del desarrollo aprobada.

**Optativa u obligatoria:** Optativa**Objetivos generales:**

- Formular los métodos diagnósticos para la identificación de enfermedades genéticas y hereditarias.
- Reconocer el trabajo interdisciplinario mediante el estudio de la genética.
- Reconocer los métodos utilizados en la identificación de enfermedades genéticas y en las hereditarias.
- Interpretar resultados de las pruebas genéticas.
- Saber confeccionar un árbol genealógico o heredograma volcando la información obtenida de la historia clínica específica por el médico.
- Respetar los derechos y la intimidad de los pacientes y la confidencialidad de la consulta médica y los resultados obtenidos de las técnicas moleculares.
- Solicitar oportunamente las interconsultas con otros profesionales del campo de la salud para llegar a través de una tarea interdisciplinaria al diagnóstico y tratamiento adecuado.
- Mantener una comunicación fluida multidisciplinaria entre colegas.
- Establecer una comunicación escrita efectiva a través de registros.

**Contenidos mínimos:**

Los genes y el mecanismo de patogénesis de patologías con patrones de herencia mendeliana autosómica, patrones atípicos y de herencia poligénica y multifactorial. Bases moleculares y bioquímicas de las anomalías genéticas. Enfermedades debidas a mutaciones en diferentes clases de genes que codifican proteínas y con base en aberraciones cromosómicas numéricas o estructurales: autosomas y los cromosomas sexuales. Diferenciación sexual, normal y patológica. Trastornos en la diferenciación sexual: genitalia ambigua, disgenesia gonadal, trastornos del desarrollo gonadal. Esterilidad o infertilidad de la pareja. Abortos recurrentes. Asesoramiento Genético: Nociones de diagnóstico y asesoramiento genético para las enfermedades genéticas frecuentes y raras. Procesamiento de la información genética y su correcto registro epidemiológico. Historia clínica genética, confección del heredograma y realización de estudios complementares. Prevención a nivel familiar (asesoramiento genético) y poblacional (*screening* o rastreo de patologías genéticas prenatales, del recién nacido, de portadores heterocigotas y afectados pre-sintomáticos). Diagnóstico prenatal. Procedimientos de obtención de tejidos según edad gestacional: semana 10- 12: vellosidades coriales, semana 14: amniocentesis y desde semana 16: cordocentesis. Estudios de laboratorio: genéticos, cromosómicos, fetoproteínas en líquido amniótico y suero materno. Detección de malformaciones por estudios de imagen. Diagnóstico de pre-implantación. Células fetales circulando en sangre materna. Óbito del feto con malformaciones. Retardo mental aislado y sindrómico: diagnóstico y prevención. Etiopatogenia. Prevención primaria, secundaria y terciaria. Genética del cáncer: cáncer familiar y cáncer no hereditario. Análisis funcional de genes en el control del ciclo celular normal y alterado. El control

del desarrollo y la progresión neoplásica. Marcadores tumorales. Cáncer hereditario o familiar: mama, útero y colon. Implicancias bioéticas del asesoramiento genético.

#### **5.6.4. Sistemática filogenética**

**Modalidad:** Teórico - Práctica

**Carga horaria mínima:** 80 horas reloj

**Duración del dictado:** Cuatrimestral

**Semestre:** Segundo

**Prerrequisito:** Para cursar: Ser alumno regular de la asignatura Evolución y tener aprobada la asignatura Inglés técnico. Para aprobar: Tener la asignatura Evolución aprobada.

**Optativa u obligatoria:** Optativa

**Objetivos generales:**

- Comprender la importancia de la ancestralidad común como eje central de la biología evolutiva moderna.
- Entender los conceptos de homología, sus variantes y relevancia para la codificación de caracteres.
- Diferenciar entre caracteres fenotípicos y moleculares y sus métodos de análisis.
- Utilizar herramientas informáticas para la codificación de caracteres, generación de matrices y análisis de datos.
- Entender los conceptos evolutivos y los fundamentos metodológicos que subyacen al análisis filogenético y que permiten el empleo de algoritmos para la reconstrucción de hipótesis en filogenia.
- Destacar la importancia de las hipótesis filogenéticas para el estudio de la evolución de sistemas de caracteres complejos e individuales, la taxonomía de los grupos, así como su aplicabilidad en diversos campos de las ciencias biológicas.

**Contenidos mínimos:**

Generalidades y conceptos básicos de la sistemática filogenética, desarrollo histórico de las clasificaciones taxonómicas. Diseño experimental de un análisis filogenético, importancia del análisis filogenético en un marco apropiado. El concepto de homología, caracteres como base de la interpretación de datos, sistemas de caracteres, caracteres ancestrales y derivados. Interpretación y terminología empleada en los árboles filogenéticos. Sinapomorfías, plesiomorfías, homoplasia. Grupos monofiléticos, parafiléticos, polifiléticos. Generación de matrices de datos, asignación de estados de carácter y su metodología de análisis. Criterios de optimización y bases metodológicas para la generación de hipótesis filogenéticas utilizando Máxima Parsimonia, Máxima Verosimilitud y Análisis Bayesiano, consenso y medidas de soporte de grupos. Filogenias moleculares, variabilidad de secuencias. Alineamiento estático y dinámico de secuencias. Fenómica versus Genómica, una aparente controversia. Metodología de análisis. Análisis filogenómicos, concepto y metodología de análisis. Métodos comparativos como herramientas

para probar hipótesis de selección y adaptaciones, modelos evolutivos. Supematrices y Superárboles.

#### **5.6.5. Caracterización de los recursos genéticos**

**Modalidad:** Teórico - Práctica

**Carga horaria mínima:** 80 horas reloj

**Duración del dictado:** Cuatrimestral

**Semestre:** Segundo

**Prerrequisito:** Tener aprobadas las asignaturas Ecología general y evolutiva, Genética general II e Inglés técnico.

**Optativa u obligatoria:** Optativa

**Objetivos generales:** Analizar la importancia del conocimiento de los recursos genéticos vegetales en la región y el mundo, la necesidad de conocer la variación genética y las acciones que permitan su preservación y su utilización.

**Contenidos mínimos:** Diversidad biológica y Recursos Genéticos. Estructura de las poblaciones vegetales. Legislación y conservación. Colecciones, Catálogos y Bases de datos biológicos. Caracterización y evaluación morfológica, citogenética, molecular y reproductiva de germoplasma. Descriptores. Documentación de la información. Conservación *in-situ* y *ex-situ*. Bancos de base y activos. Tecnología para la conservación de germoplasma. Jardines Botánicos. Parques Nacionales.

#### **5.6.6. Genética de la conservación**

**Modalidad:** Teórico - Práctica

**Carga horaria mínima:** 80 horas reloj

**Duración del dictado:** Cuatrimestral

**Semestre:** Segundo

**Prerrequisito:** Tener aprobada la asignatura Genética de poblaciones y cuantitativa.

**Optativa u obligatoria:** Optativa

**Objetivos generales:**

- Emplear datos genéticos para la toma de decisiones en el manejo de los recursos nativos.
- Leer críticamente artículos relacionados con la genética de la conservación.
- Planificar estrategias de manejo de los recursos nativos.

**Contenidos mínimos:**

Genética evolutiva de las poblaciones naturales. Pérdida de diversidad genética en poblaciones pequeñas. Endocria y pérdida de eficacia biológica. Fragmentación poblacional y pérdida de diversidad genética. Contribuciones de la genética molecular a la conservación. Identificación y

definición de unidades de manejo. Filogeografía. Eventos demográfico – históricos. Genética del Paisaje. Resolución de incertidumbres taxonómicas. Manejo genético de especies amenazadas.

### **5.6.7. Antropología biológica**

**Modalidad:** Teórico - Práctica

**Carga horaria mínima:** 80 horas reloj

**Duración del dictado:** Cuatrimestral

**Semestre:** Segundo

**Prerrequisito:** Para cursar: Ser alumno regular de la asignatura Bioinformática y tener aprobadas las asignaturas Genética evolutiva, Genética de poblaciones y cuantitativa e Inglés técnico. Para aprobar: Tener la asignatura Bioinformática aprobada.

**Optativa u obligatoria:** Optativa

**Objetivos generales:**

- Comprender el origen y evolución de nuestra especie en el marco de la Teoría Evolutiva.
- Reconocer y discutir cómo el momento histórico, cultural y social, genera sesgos en el estudio de la evolución humana.

**Contenidos mínimos:** Antropología Biológica: Definición y Objetivos de la disciplina, métodos y técnicas. El Orden Primates: Introducción a la taxonomía y evolución de los principales grupos (Catarrinos y Platorrinos). El género Homo: principales características. Especies fósiles. Origen y evolución de Homo sapiens. Modelo Unirregional y Muliregional. El hombre moderno: el lenguaje, la agricultura, desarrollo de la cultura y las sociedades. Poblaciones de América: Estudios genéticos en poblaciones de Argentina y Misiones. Discutir y refutar el Darwinismo social.

### **5.6.8. Virología**

**Modalidad:** Teórico - Práctica

**Carga horaria mínima:** 80 horas reloj

**Duración del dictado:** Cuatrimestral

**Semestre:** Segundo

**Prerrequisito:** Para cursar: Ser alumno regular de las asignaturas Genética molecular y Genética de microorganismos y tener aprobada la asignatura Inglés técnico. Para aprobar: Tener las asignaturas Genética molecular y Genética de microorganismos aprobadas.

**Optativa u obligatoria:** Optativa

**Objetivos generales:**

Capacitar al alumno en la reconstrucción de una estructura conceptual y metaconceptual de los conocimientos adquiridos, adecuada a la lógica disciplinar y a su propia formación general.

**Contenidos mínimos:**

Definición, estructura, composición química y clasificación de los virus. Replicación viral. Patogenia y epidemiología viral: infecciones agudas y persistentes; transmisión y perpetuación; control de las infecciones virales: diagnóstico, inmunización; modelos de estudio. Genética, evolución, emergencia viral y eco-epidemiología. Interacción virus-hospedador.

### **5.6.9. Biogeografía**

**Modalidad:** Teórico - Práctica

**Carga horaria mínima:** 80 horas reloj

**Duración del dictado:** Cuatrimestral

**Semestre:** Segundo

**Prerrequisito:** Para cursar: Ser alumno regular de las asignaturas Evolución y tener aprobada la asignatura Inglés técnico. Para aprobar: Tener la asignatura Evolución aprobada.

**Optativa u obligatoria:** Optativa

**Objetivos generales:**

- Comprender las causas de la distribución de los seres vivos sobre la tierra y las interacciones entre los organismos y el medio en un contexto espacial.
- Comprender la importancia del estudio de la diversidad biológica como un hecho histórico que transcurre en las dimensiones forma, espacio y tiempo y/o como procesos ecológicos que definen la distribución espacial de las especies en el presente; es decir, los factores bióticos y abióticos que determinan la distribución geográfica contemporánea.
- Entender los fundamentos teóricos de la biogeografía de la vicarianza (e.g., barrera, cladograma de área) y la dispersión (e.g., teoría de islas, evento fundador); y sus aproximaciones metodológicas.
- Entender los conceptos e hipótesis que conforman el conjunto teórico de la ecología espacial y la macroecología, en particular los relacionados a los modelos de la teoría neutral y modelado de nicho ecológico.
- Conocer los patrones taxonómicos como simpatria, endemismo y regionalización, y los patrones ecológicos como biomas, Eco-regiones y comunidades teniendo como eje de estudio la biota argentina y sus patrones.
- Conocer las herramientas moleculares y analíticas utilizadas en los estudios filogeográficos para la construcción de filogenias poblacionales y estimación de la posición geográfica de los haplotipos ancestrales.
- Introducir a las herramientas y análisis biogeográficos aplicados a la conservación.

**Contenidos mínimos:**

Historia de la biogeografía. Introducción a la sistemática filogenética. Geografía cuantitativa. Paleogeografía. Biogeografía comparativa. Biogeografía filogenética. Áreas de endemismo. Áreas de distribución. Filogeografía. Ecología espacial. Macroecología. Teoría de islas. Aplicaciones de la biogeografía.

**5.6.10. Genética ecotoxicológica****Modalidad:** Teórico - Práctica**Carga horaria mínima:** 80 horas reloj**Duración del dictado:** Cuatrimestral**Semestre:** Segundo

**Prerrequisito:** Para cursar: Ser alumno regular de las asignaturas Genética molecular y Citogenética general y tener aprobadas las asignaturas Ecología general y evolutiva e Inglés técnico. Para aprobar: Tener las asignaturas Genética molecular y Citogenética general aprobadas.

**Optativa u obligatoria:** Optativa**Objetivos generales:**

- Reconocer los efectos adversos que diversos contaminantes o xenobióticos ambientales producen sobre el material genético de los organismos en las poblaciones y ecosistemas.
- Identificar biomarcadores genéticos y su utilidad en estudios de biomonitoreo.
- Conocer las principales metodologías de genética toxicológica
- Analizar críticamente la problemática de la contaminación ambiental.
- Desarrollar habilidades para el diseño de estudios de evaluación de calidad ambiental.

**Contenidos mínimos:**

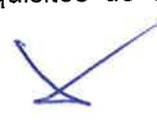
Principios generales de ecotoxicología y toxicología ambiental. Cinética y clasificación de contaminantes ambientales. Procesos de bioacumulación, biodegradación, biomagnificación y biorremediación. Mutagénesis, carcinogénesis y teratogénesis. Evaluación de impacto y riesgo ambiental. Niveles de análisis, ensayos *in vivo* e *in vitro*. Biomonitoreo, indicadores biológicos y biomarcadores. Genotoxicidad y citotoxicidad. Principales modelos vegetales y animales empleados en estudios de biomonitoreo y ensayos de genética toxicológica.

**16. PRESENTACIÓN DE LA TESIS DE GRADO**

En el Anexo I se presenta el Reglamento de Tesis de Grado.

**17. SISTEMA DE CORRELATIVIDADES**

Con el objeto de regular el cursado de los alumnos en función de su rendimiento académico, considerado como la relación entre asignaturas aprobadas y materias regularizadas con aprobación de Trabajos Prácticos, el Plan de Estudio 2017 tendrá un régimen de correlatividades por asignaturas. Para ella los prerrequisitos de cada asignatura se indicaron en el punto 14.



PRESENTACIÓN DE CADA ASIGNATURA, y en función de los mismos se estableció el Sistema de Correlatividades para cursar y rendir cada una de las asignaturas, que se detalla en el Anexo II. Para aprobar asignaturas con sistema promocional se requerirán las condiciones establecidas en la columna de "para aprobar".

## **18. CRITERIOS GENERALES PARA LA ENSEÑANZA Y LA EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES**

### **18.1. Criterios sobre cómo enseñar**

Las formas de enseñar combinarán las clases expositivas con otras estrategias de enseñanza que promuevan la participación activa del alumno, orientando gradualmente a utilizar en forma cada vez más generalizada métodos de aprendizaje activos, a través de los cuales se incentivará el desarrollo del pensamiento crítico.

Tanto en las clases expositivas como en los trabajos individuales, estas estrategias estimularán la identificación de situaciones problemáticas, el descubrimiento de contradicciones, la formulación de hipótesis, la búsqueda y el análisis de datos, y la elección y la formulación de soluciones. Estas metodologías obligan al estudiante a observar el modo dialéctico del pensamiento en la construcción del conocimiento e incita el razonamiento activo e independiente.

Teniendo presente lo dicho en el párrafo anterior, cabe señalar que este plan de estudios promueve que cada Cátedra implemente la realización de monografías, talleres, trabajos de campo y de laboratorio, tendientes a estimular la actividad grupal o el trabajo en equipo, a la vez que se desarrolla la creatividad individual de los alumnos.

A fin de brindar flexibilidad en la formación para la salida laboral de cada uno de los graduados, se ha previsto la posibilidad de optar por diferentes asignaturas en el Ciclo de Orientación y Flexibilización Regional dentro del Ciclo de Formación Superior, con el objeto de profundizar conocimientos en las temáticas seleccionadas.

### **18.2. Criterios sobre la evaluación de los aprendizajes**

Este Plan de Estudios deja a criterio de las Cátedras la posibilidad de organizar el trabajo interno de las mismas con vista a diferentes sistemas de evaluación y promoción.

Se propone que la evaluación de los aprendizajes sea un proceso continuo y permanente, adecuado a los lineamientos metodológicos implementados por cada Cátedra. Durante el desarrollo del curso, los equipos docentes verificarán la evolución del conocimiento y actitudes de los alumnos, determinarán los momentos e instrumentos a utilizar para evaluar los procesos y dificultades en el aprendizaje del grupo y de cada alumno, en función de los objetivos y actividades planteadas.

Este Plan privilegia una evaluación que no sólo atiende a alcanzar calidad y pertinencia de los resultados, sino también a los procesos de enseñanza-aprendizaje que amerite los progresos o los inconvenientes y consecuentemente permita rectificar o ratificar las maneras de enseñar-aprender. Esta forma implica que la evaluación del nivel alcanzado por el alumno no deberá basarse en un examen denso y aleatorio, sino que deberá asociar el control continuo con un examen dirigido a evaluar el proceso de formación del alumno.

Como sistemas de promoción, este Plan aconseja tanto la instrumentación del examen final ordinario, al cual podrán acceder los alumnos que revistan la condición de alumno regular con trabajos prácticos aprobados o libre, como otros regímenes particulares de promoción que contemplen la aprobación gradual de los conocimientos de la materia a través de un seguimiento riguroso del cumplimiento de los objetivos planteados por la Cátedra respectiva, sin necesidad de un examen final. Para ello, el sistema de promoción sin examen final deberá ser claramente explicitado en el reglamento de cada Cátedra en particular.

Para el caso de los cursos del Ciclo de Orientación y Flexibilización Regional se recomienda su aprobación a través de la presentación de informes individuales o grupales y su exposición oral, o aprobación durante el cursado por sistema promocional sin examen final.

## **19. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS**

Con el objeto de realizar un seguimiento y evaluación de los resultados de la implementación del Plan de Estudios 2017, se constituirá una Comisión de Seguimiento por Año, que estará integrada por los Profesores a cargo de las asignaturas de cada curso del Plan de Estudio 2017 y dos estudiantes. La Comisión de Seguimiento por Año tendrá por actividad evaluar el funcionamiento y los resultados de cada curso, generando propuestas o alternativas para solucionar los problemas detectados, las que serán puestas a consideración de la Coordinación de la Carrera, la cual propondrá al Consejo Directivo las modificaciones que considere adecuadas para mejorar sus resultados.



## 20. RÉGIMEN DE ARTICULACIÓN CON EL PLAN DE ESTUDIO 1992

Los alumnos que inicien la carrera en el año 2019 serán inscriptos en el Plan de Estudio 2017. Los alumnos que se encuentren realizando la Carrera de Licenciatura en Genética en el momento de la implementación del Plan de Estudios 2017, podrán optar por continuar con el Plan de Estudio 1992 o pasar al Plan de Estudio 2017. En este último caso, la equiparación de materias será automática, según el detalle del Cuadro 2.

Los alumnos que continúen con el Plan de Estudio 1992 deberán finalizar la carrera en un lapso no superior a cinco (5) años, conforme lo especificado en el Cuadro 1, y vencido este plazo serán incorporados automáticamente al Plan de Estudio 2017.

Las asignaturas regularizadas con trabajos prácticos aprobados con el Plan de Estudio 1992 podrán ser rendidas mientras la regularidad permanezca vigente, según el detalle del Cuadro 1. Cuando se produzca el vencimiento de la regularidad de las asignaturas del Plan de Estudio 1992, los alumnos serán incorporados al Plan de Estudio 2017, y la equiparación de materias será automática según consta en el Cuadro 2, con el objeto de no entorpecer el régimen de transición.

Todo problema particular de los alumnos no contemplado en este régimen, y referido a su incorporación del Plan de estudio 1992 al Plan de Estudio 2017, será resuelto por la Secretaría Académica de la Facultad, contando para tal fin con la colaboración de la Coordinación de la Carrera.

**CUADRO 1. Vigencia de las Asignaturas Regularizadas del Plan 1992**

ASIGNATURA	Ultimo año de dictado	Regularidad Hasta	Equiparación a Plan Nuevo
1° Año	2018	2022	2023
2° Año	2019	2023	2024
3° Año	2020	2024	2025
4° Año	2021	2025	2026
5° Año	2022	2026	2027

**CUADRO 2. Régimen de Equivalencias**



MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y DEPORTES  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES  
CONSEJO SUPERIOR  
CAMPUS UNIVERSITARIO, RUTA NACIONAL Nº 12 KM. 7  
ESTAFETA MIGUEL LANÚS - 3304 - POSADAS - MISIONES

## ANEXO RESOLUCIÓN CS Nº 074/17

PLAN 1992	PLAN 2017
Biología general	1.1. Biología general
Matemática	1.2. Matemática I y 1.4 Matemática II.
Química general	1.3. Química general
Química orgánica	1.5. Química orgánica
Física general	1.6. Física general
Estadística I y II	1.7. Bioestadística y diseño experimental
Sistemática teórica	1.8. Introducción a la taxonomía y a la sistemática
Genética general + Genética evolutiva	2.1. Genética general I y 3.1 Genética general II
Biología celular	2.2. Biología celular y molecular
Biología animal	2.3. Biología animal
Biofísica	2.4. Biofísica
Citología e histología	2.5. Histología general
Biología vegetal	2.6. Biología vegetal y 3.5. Fisiología vegetal
Química biológica	2.7. Química biológica
Ecología general y Ecología evolutiva	3.2. Ecología general y evolutiva
Biología humana y Fisiología general	3.3. Anatomofisiología general
Microbiología e inmunología	3.4. Microbiología general
Inglés instrumental	3.6. Inglés técnico
Embriología general	4.1. Embriología general
Evolución	4.2. Evolución
	4.3. Bioética y legislación
	4.4. Bioinformática
Planeamiento de trabajo científico y tesis de graduación	4.5. Epistemología y metodología de la investigación
Genética molecular	4.6. Genética molecular
Genética de poblaciones y cuantitativa	4.7. Genética de poblaciones y cuantitativa
	4.8. Genética microbiana
Citogenética general	4.9. Citogenética general
Inmunogenética	4.10 Inmunogenética
Genética de la producción	5.1. Genética de la producción
	5.2. Genética evolutiva
	5.3. Genómica
Genética del desarrollo	5.4. Genética del desarrollo
	5.5. Genética aplicada
	5.6. Matemática avanzada
	5.7. Micología
	5.8. Genética médica
	5.9. Sistemática filogenética
	5.10. Caracterización de los recursos genéticos
	5.11. Genética de la conservación
	5.12. Antropología biológica
	5.13. Virología
	5.14. Biogeografía
	5.15. Genética ecotoxicológica

**21. IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIO 2017**

Para la implementación del Plan de Estudio 2017 se establece el cronograma de inicio de actividades de las asignaturas que se detalla en el Cuadro 3.

**CUADRO 3. Cronograma de Inicio de Actividades de las Asignaturas del Plan 2017**

ASIGNATURAS	AÑO
1° Año	2019
2° Año	2020
3° Año	2021
4° Año	2022
5° Año	2023

Los docentes que dictaban las asignaturas del Plan de Estudio 1992 serán asimilados de pleno derecho a las asignaturas del Plan de Estudio 2017 según las equivalencias detalladas en el Cuadro 4, conforme se produzca la implementación del dictado de las mismas, con la adecuación ineludible de los Programas Analíticos a los nuevos contenidos y a la carga horaria establecida en el Plan de Estudio 2017.

El cuatrimestre anterior a la implementación de cada curso los Departamentos respectivos, en articulación con la Coordinación de la carrera, se encargarán de coordinar junto con los docentes a cargo la planificación y los contenidos de manera de garantizar el normal desarrollo de las clases.

**CUADRO 4. Régimen de equivalencias para asimilación de los docentes**

PLAN DE ESTUDIOS 1992	PLAN DE ESTUDIOS 2017
Biología general	1.1. Biología general
Matemática	1.2. Matemática I y 1.4. Matemática II
Química general	1.3. Química general
Química orgánica	1.5. Química orgánica
Física general	1.6. Física general
Estadística I y II	1.7. Bioestadística y diseño experimental
Sistemática teórica	1.8. Introducción a la taxonomía y a la sistemática
Genética general	2.1. Genética general I
Biología celular	2.2. Biología celular y molecular
Biología animal	2.3. Biología animal
Biofísica	2.4. Biofísica
Citología e histología	2.5. Histología general
Biología vegetal	2.6. Biología vegetal



MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y DEPORTES  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES  
CONSEJO SUPERIOR  
CAMPUS UNIVERSITARIO, RUTA NACIONAL Nº 12 KM. 7  
ESTAFETA MIGUEL LANÚS - 3304 - POSADAS - MISIONES

## ANEXO RESOLUCIÓN CS Nº 074/17

Química biológica	2.7. Química biológica
Genética evolutiva	3.1. Genética general II
Ecología general y Ecología evolutiva	3.2. Ecología general y evolutiva
Biología humana y Fisiología general	3.3. Anatomofisiología general
Microbiología general e inmunología	3.4. Microbiología general
Biología vegetal	3.5. Fisiología vegetal
Inglés instrumental	3.6. Inglés técnico
Embriología general	4.1. Embriología general
Evolución	4.2. Evolución
A cargo del Departamento de Genética hasta la designación del plantel docente responsable	4.3. Bioética y legislación
A cargo del Departamento de Genética hasta la designación del plantel docente responsable	4.4. Bioinformática
Planeamiento de Trabajo Científico y Tesis de Graduación	4.5. Epistemología y metodología de la investigación
Genética molecular	4.6. Genética molecular
Genética de poblaciones y cuantitativa	4.7. Genética de poblaciones y cuantitativa
Docentes del Departamento de Genética	4.8. Genética microbiana
Citogenética general	4.9. Citogenética general
Inmunogenética	4.10 Inmunogenética
Genética de la producción	5.1. Genética de la producción
Genética evolutiva	5.2. Genética evolutiva
A cargo del Departamento de Genética hasta la designación del plantel docente responsable	5.3. Genómica
Genética del desarrollo	5.4. Genética del desarrollo
Docentes del Departamento de Genética	5.5. Genética aplicada
Docentes del Departamento de Matemática	5.6.1. Matemática avanzada
Docentes del Departamento de Genética	5.6.2. Micología
Docentes del Departamento de Genética	5.6.3. Genética médica
A cargo del Departamento de Genética hasta la designación del plantel docente responsable	5.6.4. Sistemática filogenética
Docentes del Departamento de Genética	5.6.5. Caracterización de los recursos genéticos
Docentes del Departamento de Genética	5.6.6. Genética de la conservación
A cargo del Departamento de Genética hasta la designación del plantel docente responsable	5.6.7. Antropología biológica
Docentes del Departamento de Biología	5.6.8. Virología
A cargo del Departamento de Genética hasta la designación del plantel docente responsable	5.6.9. Biogeografía
A cargo del Departamento de Genética hasta la designación del plantel docente responsable	5.6.10. Genética ecotoxicológica



## ANEXO RESOLUCIÓN CS Nº 074/17

### ANEXO I

#### CARRERA DE LICENCIATURA EN GENÉTICA

#### REGLAMENTO DE TESIS DE GRADO

#### INTRODUCCION

Para acceder al grado de Licenciada/o en Genética se establece como requisito elaborar una Tesis de grado que tiene como meta iniciar y/o afianzar al estudiante en el campo de la investigación científica - tecnológica, buscando integrar y aplicar los conocimientos adquiridos durante los ciclos de formación básica y superior, bajo la dirección de un Investigador formado.

Durante el período de formulación y ejecución de la tesis el estudiante integrará los marcos teóricos conceptuales con la práctica, al efecto de acrecentar su espíritu crítico y su capacidad para formular y desarrollar proyectos de investigación en el área.

#### OBJETIVOS

##### 1. Generales

- Iniciar y/o fortalecer la formación del estudiante en los procesos de investigación científica - tecnológica.
- Promover actitudes crítico - constructivas, responsables y éticas en su tarea individual conformando equipos de trabajo.

##### 2. Específicos

- Incentivar la capacidad para la identificación de problemas, el planteo de interrogantes e hipótesis, y el planteo de los objetivos, el diseño de la metodología y la selección de las técnicas pertinentes al objeto de su investigación.
- Promover la construcción y participación comprometida de experiencias personales en el desarrollo de procesos de elaboración del conocimiento científico.
- Desarrollar una actitud crítico - constructiva en el devenir del trabajo y la elaboración del manuscrito.

#### I--SOBRE LA TESIS DE GRADO

**Artículo 1.** El trabajo podrá ser original, de aplicación de nuevos métodos y técnicas y/o puesta a punto de técnicas modificadas o perfeccionadas, de acuerdo al objeto de análisis. Debe corresponder a experiencias que reafirmen o contrasten leyes y/o teorías y describan o expliquen

fenómenos relacionados con la herencia, transmisión, expresión y/o modificación del material hereditario. Podrán también ser planteados trabajos teóricos originales que aborden aspectos epistemológicos y/o bioéticos referidos a la Genética. No se admitirán meras revisiones bibliográficas.

## II--SOBRE LA COMISION DE TESIS DE GRADO

**Artículo 2.** La Comisión de Tesis de Grado (CTG) de la Carrera de Licenciatura en Genética será la encargada de aprobar el plan y los directores propuestos para el desarrollo de la Tesis de Grado.

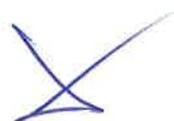
**Artículo 3.** La CTG será dirigida por el Vicedirector del Departamento de Genética, y se conformará con tres miembros docentes: un representante por Profesores y un representante por Auxiliares docentes del Departamento de Genética, a los cuales se sumará un representante del claustro de Profesores del Departamento de Biología, los cuales serán designados de común acuerdo entre los miembros de los respectivos Departamentos. Además formará parte de la CTG uno de los representantes Alumnos de la Coordinación de la Carrera de Licenciatura en Genética. En caso de discrepancia entre los integrantes de la CTG, el/la Director/a del Departamento de Genética será informado y la problemática deberá ser resuelta en una reunión extraordinaria del Consejo Departamental. Las designaciones de los miembros de la CTG deberán ser aprobadas por resolución del CD. Todos los docentes integrantes de la CTG deberán ser investigadores formados.

La CTG será la encargada de evaluar o derivar la evaluación del plan a evaluadores pertinentes, pudiendo aceptar, sugerir correcciones o rechazar el mismo; admitir al Director y Co-director y el lugar de trabajo en un plazo no mayor a los 30 días de iniciado el trámite. Una vez finalizada y presentado el ejemplar de la Tesis la CTG deberá proponer los miembros para la conformación del Tribunal Evaluador y comunicar el dictamen al alumno/a y al director/a en un plazo no mayor a los 45 días de presentado el ejemplar de la Tesis.

**Artículo 4.** El mandato de los representantes de la CTG tendrá una duración equivalente a la duración como miembros de los respectivos Departamentos.

**Artículo 5.** Las reuniones deberán ser mensuales, pudiendo incrementar su frecuencia acorde a lo que la CTG estipule.

## III – SOBRE EL DIRECTOR Y CODIRECTOR



## ANEXO RESOLUCIÓN CS Nº 074/17

**Artículo 6.** Podrán ser Directores de las Tesis de grado investigadores de nuestra Institución, de otras Instituciones de nuestro país o del extranjero. Será incumbencia de la CTG evaluar, a través del análisis de sus antecedentes, el cumplimiento de los requisitos como investigador formado. Se considerarán como posibles Directores a aquellos investigadores que registren, al menos, cinco (5) productos científico-tecnológicos en los últimos cinco años, de los cuales al menos uno debe ser una publicación en revistas de la especialidad y tener rol protagónico en la misma.

**Artículo 7.** Se aceptará la figura de un Codirector cuando la investigación a desarrollar requiera complementariedad de especialistas o un fuerte apoyo técnico. La CTG podrá requerir la designación de un Codirector, cuando lo considere relevante para el desarrollo del proyecto.

**Artículo 8.** Podrán ser Codirectores de las Tesis de grado investigadores de nuestra Institución, de otras Instituciones de nuestro país o del extranjero. Será incumbencia de la CTG evaluar, a través del análisis de sus antecedentes, el cumplimiento de los requisitos como investigador formado. Se considerará como posibles codirectores a aquellos investigadores que registren, al menos, dos (2) productos científico-tecnológicos en los últimos tres años.

**Artículo 9.** El alumno deberá realizar las actividades enmarcadas en su plan de tesis en el mismo lugar de trabajo que revista el Director o Codirector, si es que lo hubiere.

**Artículo 10.** El/los Director/es propuestos aceptarán por nota desempeñarse como tales y manifestarán conocer y aceptar las condiciones expresadas en el presente Reglamento. Asimismo adjuntarán su *Curriculum Vitae* para que la CTG evalúe sus antecedentes, siempre y cuando no existieran antecedentes de haber dirigido otras Tesis en esta Institución. En el caso que el/los Director/es propuestos no dispongan de independencia académica, deberá adjuntarse además, la autorización correspondiente del Responsable máximo de la Institución donde se desarrollará la Tesis de Grado. Los Directores de Tesis garantizarán la financiación de las actividades planificadas en el Proyecto de Tesis.

**Artículo 11.** Serán funciones del/los Director/es: guiar al alumno en la búsqueda y definición de un problema; discutir y evaluar cada una de las etapas del trabajo en forma continua; orientar al alumno en la redacción y elaboración del plan de trabajo y de la Tesis. Los Directores deberán asegurar la concreción, en tiempo y forma del Plan de Trabajo propuesto.

### IV--DE LOS REQUISITOS PARA INICIAR LA TESIS DE GRADO

**Artículo 12.** Los/as alumnos/as estarán en condiciones de presentar su Plan de Tesis para que sea evaluado por la CTG a partir del momento en que hayan aprobado los Trabajos Prácticos de todas las materias correspondientes al Ciclo de Formación Básica del plan de estudios y aprobadas las asignaturas del 3er año de la currícula.

## ANEXO RESOLUCIÓN CS Nº 074/17

**Artículo 13.** El/la alumno/a que cumpla con las condiciones establecidas en el Artículo 12, estará en condiciones de presentar el plan de su Tesis de Grado y los directores propuestos. Lo hará por nota al Director de la CTG presentada por Mesa de Entradas de esta Facultad en la que constará:

- a) Apellido y Nombre del alumno/a
- b) Número de DNI y Número de Legajo
- c) Tema de investigación
- d) Lugar de trabajo propuesto
- e) Apellido y nombres del/los Director/es
- f) *Curriculum Vitae* resumido de quienes dirigirán el Trabajo (en adjunto)
- g) Plan de Trabajo propuesto
- h) Certificación del Departamento Alumnos de la Dirección Área Enseñanza donde conste materias regulares con aprobación de trabajos prácticos y aprobadas (en adjunto).
- i) La nota deberá llevar la firma del alumno y de los Director/es propuestos.

Se adjunta al final del presente reglamento un modelo de nota al efecto.

Entre la aprobación del Plan de Tesis y la defensa oral deberá existir un plazo mínimo de cuatro (4) meses.

### V--DEL DESARROLLO DE LA TESIS DE GRADO

**Artículo 14.** El Estudiante deberá presentar ante la CTG el Plan de Tesis, de acuerdo con las siguientes pautas:

- a) Título del trabajo de Tesis de Grado
- b) Introducción: En la cual se desarrollará el planteo del Problema indicándose los antecedentes (marco teórico: teorías, conceptos), hipótesis y objetivos del trabajo.
- c) Materiales y Métodos
- e) Factibilidad: Se enunciarán los equipos y materiales con que se cuenta para la realización del trabajo.
- f) Referencias bibliográficas

El Plan debe estar firmado por el/la alumno/a y el/los Directores

**Artículo 15.** La CTG designará un evaluador especialista en el área de la propia institución. El tiempo que tendrá el evaluador para emitir su dictamen escrito será de veinte (20) días a partir de su designación.

**Artículo 16.** La comisión a partir de la opinión del evaluador especialista podrá indicar, en los casos que se considere conveniente, una adecuación del Plan de Tesis, re-enviando por escrito al Director y alumno/a para que se evalúen los cambios solicitados y se rectifique o ratifique el Plan de tesis con las fundamentaciones correspondientes.

**VI--SOBRE LA DURACION DE LA TESIS DE GRADO**

**Artículo 17.** La Tesis de Grado deberá tener una duración mínima de seis meses y máxima de un año lectivo contado desde la aprobación del plan por la CTG hasta la presentación de la versión preliminar ante dicha comisión. Sólo como excepción se podrá exceder estos límites, en cuyo caso el/la alumno/a y su/s Director/es, deberán presentar una solicitud a la Comisión de Tesis de Grado, justificando el pedido de extensión y acompañando a la misma con un informe de avance.

**VII - SOBRE LA PRESENTACION DEL MANUSCRITO DE LA TESIS DE GRADO**

**Artículo 18.** La Tesis de Grado deberá presentarse por escrito y deberá estar firmada por el/la alumno/a y el/los Director/es. La misma deberá estar organizada según el siguiente detalle:

- a) Portada: figurará: Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales, Título del Trabajo, Autor, Directores, Lugar de Trabajo y Año de presentación, destacándose que se trata de una Tesis de Grado para optar el título de Licenciado/a en Genética.
- b) Resumen: indicando las hipótesis planteadas y los resultados y conclusiones más relevantes obtenidos. No deberá incluir tablas ni figuras en este apartado, y en este caso no excederá las 750 palabras
- c) Abstract: corresponderá al resumen redactado en inglés.
- d) Índice.
- e) Introducción: se detallarán los antecedentes, incluyendo las referencias bibliográficas, las hipótesis a probar y los objetivos generales y específicos.
- f) Materiales y Métodos: se describirá la metodología empleada, mencionando las fuentes bibliográficas que correspondieran. Se detallarán las modificaciones y los desarrollos originales que se hayan realizado.
- g) Resultados: se presentarán en forma adecuada al tema desarrollado, de modo que ilustren los datos obtenidos. Las figuras (fotos, gráficos, mapas, planos, dibujos, esquemas) se identificarán con números arábigos y el título se ubicará en la parte inferior de las mismas. Las fotografías y fotomicrografías deberán indicar la escala de magnificación. Las tablas (se incluyen en esta categoría todos los datos tabulados) se identificarán con números romanos independientes a los de las figuras, las leyendas se ubicarán en la parte superior de las mismas. Las leyendas que acompañen figuras y tablas deberán ser breves y explícitas y el tamaño de la letra deberá ser menor al utilizado en el texto.
- h) Discusión: se analizarán los resultados en su conjunto, en relación con las hipótesis planteadas y los antecedentes bibliográficos presentados en la Introducción.

## ANEXO RESOLUCIÓN CS Nº 074/17

i) Conclusiones: Deberán expresarse de modo claro y conciso.

j) Referencias bibliográficas: se incluirán todas las referencias citadas en el texto por orden alfabético (por autor y fechas), en forma exhaustiva (Autores, Año, Título completo, Revista, Volumen, Página / Título del libro, capítulo, páginas).

k) Agradecimientos y/o Dedicatorias: podrán ubicarse al comienzo o al final del trabajo.

Se recomienda que el trabajo no exceda las sesenta páginas sin considerar Tablas, Figuras y Bibliografía. Deberá ser escrito en hoja tamaño A4, fuente 12, interlineado 1,5, respetando los siguientes márgenes: 3cm superior, 2,5cm inferior, 3cm derecho y 2,5cm izquierdo con páginas numeradas. Los nombres científicos deberán escribirse en cursiva. De confeccionarse lista de abreviaturas ésta se colocará inmediatamente después del índice. Si fuera necesario agregar anexos estos quedarán incluidos al final del trabajo y después de la bibliografía.

Deberá entregarse una primera versión borrador por triplicado a la CTG, la cual será enviada a los jurados designados *ad hoc* para conformar el Tribunal evaluador.

### VIII - SOBRE EL TRIBUNAL EVALUADOR

**Artículo 19.** La CTG al recibir el manuscrito designará a los miembros del Tribunal evaluador, el cual será conformado por el evaluador del Plan, quien lo presidirá, y por otros dos (2) miembros. Además, se designará a un evaluador suplente. Todos los evaluadores designados deberán ser competentes en el área temática dentro de la cual se enmarque el Plan de Tesis de cada estudiante. Tales evaluadores podrán ser Docentes de los Departamentos de Genética, Biología, o bien ser Investigadores del Instituto de Biología Subtropical y/o de la base de datos de la Secretaria de Investigación y Posgrado de la Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales. Al menos uno de los tres evaluadores deberá ser docente del Departamento de Genética. El alumno junto a sus directores podrán sugerir posibles evaluadores, sin que esta sugerencia sea vinculante. Asimismo, podrá solicitar que no se convoque a determinados evaluadores. Estas sugerencias y/o solicitudes deberán ser acompañadas por las correspondientes justificaciones y se deberá anexar para cada uno de los profesionales sugeridos y/o solicitados información referida a su experticia y a su lugar de trabajo. A los efectos de garantizar la imparcialidad en sus funciones, los miembros del Tribunal evaluador no deberán mostrar compromiso alguno con el trabajo de tesis, ni estar vinculados familiar o laboralmente con el alumno.

**Artículo 20.** Los miembros del Tribunal evaluador podrán ser removidos de acuerdo a excusación, renuncia, o por mediar otros impedimentos. En tales casos serán reemplazados por quien fuera designado en calidad de suplente. Si más de un suplente fueran necesarios, la CTG designará los evaluadores correspondientes.

**Artículo 21.** El Tribunal evaluador evaluará la versión preliminar de la tesis, en el término de 30 (treinta) días desde la recepción del ejemplar, expidiéndose respecto de si ésta será aceptada o

## ANEXO RESOLUCIÓN CS Nº 074/17

devuelta para su corrección, y comunicará por escrito su decisión, con la correspondiente fundamentación, a la CTG a la mayor brevedad posible. En caso de ser necesario, se realizarán entrevistas entre el/la alumno/a y los evaluadores para acordar los cambios y correcciones sugeridas. En caso de que el Tribunal evaluador considere necesaria la realización de correcciones, el/la alumno/a contará con un plazo máximo de 30 días para presentar la nueva versión del trabajo de tesis. Cuando el trabajo sea aceptado estará en condiciones de pasar a la instancia de defensa oral y pública.

**Artículo 22.** Si la Tesis de Grado es aceptada la CTG fijará la fecha de defensa, la que se concretará dentro de los 10 (diez) días contados a partir de la fecha de aceptación de la versión definitiva del trabajo. El/la alumno/a deberá presentar a la CTG un ejemplar de la Tesis de Grado en versión definitiva (acordada con el Tribunal evaluador) digital e impresa, para ser depositada en la biblioteca central de la Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales. Los ejemplares estarán firmados por el/la alumno/a, el/la directora/a y el/ Codirector/a.

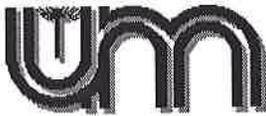
**Artículo 23.** Si la Tesis de Grado es devuelta, el Tribunal evaluador sugerirá al alumno/a modificaciones a efectuar y establecerá el plazo en que deberán ser realizadas. Dicho plazo no deberá ser mayor a los 30 días. Cumplido dicho plazo, el alumno entregará a cada miembro del Tribunal evaluador una copia de la Tesis de Grado en su última versión acompañada por una nota en respuesta a las modificaciones sugeridas donde ratificará o rectificará lo solicitado. La mencionada nota de respuesta deberá ser firmada por el alumno y sus Directores. En caso de que el/la directora/a no pueda firmar la nueva versión por razones de fuerza mayor, tendrá que dar su aval a través del correo postal o electrónico. Cumplida esta instancia se procederá, entonces, como en el artículo 22.

### IX--SOBRE LA EXPOSICION DE LA TESIS DE GRADO

**Artículo 24.** Para la defensa oral y pública el/la Alumno/a deberá tener aprobadas todas las asignaturas de la Carrera y el Plan de Trabajo.

**Artículo 25.** La presentación será oral y pública tendrá una duración de  $40 \pm 10$  minutos. El Tribunal evaluador deberá confeccionar y rubricar un dictamen escrito fundamentando la calificación otorgada en el manuscrito presentado, la cual será asentada además en el Libro de Actas correspondiente. Los miembros del Tribunal evaluador firmarán dos copias de la Tesis de Grado, una copia se entregará a la biblioteca central de la Facultad y una copia conservará el alumno. La fecha y horario de la presentación oral y pública serán fijadas por la CTG en previo acuerdo con directores, co-directores, alumno/a y miembros del tribunal evaluador.

**Artículo 26.** Cualquier cuestión que se suscitare durante la realización de las tareas del/la alumno/a no prevista o contemplada por el presente Reglamento será resuelta por la CTG, quién



MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y DEPORTE  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES  
CONSEJO SUPERIOR  
CAMPUS UNIVERSITARIO, RUTA NACIONAL Nº 12 K  
ESTAFETA MIGUEL LANÚS - 3304 - POSADAS - MISIONI

## ANEXO RESOLUCIÓN CS Nº 074/17

aplicará los principios de sentido común, conjuntamente con las reglas de la lógica, la razón y la ética, así como las leyes que rigen en la República Argentina.

### MODELO DE NOTA (ARTÍCULO 13)

Sr Director de la Comisión de Trabajo de Grado:

Me dirijo a Ud. a fin de presentar el Plan de Trabajo de Tesis de Grado de la Licenciatura en Genética.

**TÍTULO:**.....

**Director/a del Trabajo de Tesis de Grado:**.....

**Cargo:**.....

**Dirección Laboral:**.....

**Tel:**..... **e-mail:**.....

**Firma y aclaración del Director:** .....

**Co-director del Trabajo de Tesis de Grado:**.....

**Cargo:**.....

**Dirección Laboral:**.....

**Tel:**..... **e-mail:**.....

**Firma del Co-Director:** .....



MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y DEPORTE  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES  
CONSEJO SUPERIOR  
CAMPUS UNIVERSITARIO, RUTA NACIONAL Nº 12 K  
ESTAFETA MIGUEL LANÚS - 3304 - POSADAS - MISIONI

## ANEXO RESOLUCIÓN CS Nº 074/17

### Datos del/a Alumno/a

Nombre y Apellido: .....

Legajo: .....

Dirección: .....

Localidad: ..... Provincia: .....

Tel: ..... e-mail: .....

Firma del/a Estudiante: .....

## ANEXO RESOLUCIÓN CS Nº 074/17

### ANEXO II

Asignatura	Para cursar		Para aprobar
	Ser alumno/a Regular	Tener Aprobada	Tener Aprobada
Biología general	Alumno inscripto en la carrera		Alumno inscripto en la carrera
Matemática I	Alumno inscripto en la carrera		Alumno inscripto en la carrera
Química general	Alumno inscripto en la carrera		Alumno inscripto en la carrera
Matemática II	Matemática I		Matemática I
Química orgánica	Química general		Química general
Física general	Matemática I		Matemática I
Bioestadística y Diseño experimental	Matemática I		Matemática I
Introducción a la Taxonomía y a la Sistemática	Biología general		Biología general
Genética general I	Biología general Bioestadística y diseño experimental Química orgánica		Biología general Bioestadística y diseño experimental Química orgánica
Biología celular y molecular	Biología general Química orgánica		Biología general Química orgánica
Biología Animal	Biología general Introducción a la taxonomía y a la sistemática		Biología general Introducción a la taxonomía y a la sistemática I
Biofísica	Física general Matemática II		Física general Matemática II
Histología general	Biología general Química orgánica		Biología general Química orgánica
Biología vegetal	Biología general Histología general Introducción a la taxonomía y a la sistemática		Biología general Histología general Introducción a la taxonomía y a la sistemática
Química biológica	Química orgánica Matemática II		Química orgánica Matemática II
Genética general II	Genética general I Química Biológica		Genética general I Química Biológica
Ecología general y evolutiva	Biología animal Biología vegetal		Biología animal Biología vegetal
Anatomofisiología general	Biología celular y molecular Histología general		Biología celular y molecular Histología general

## ANEXO RESOLUCIÓN CS Nº 074/17

	Biología animal		Biología animal
Microbiología general	Biología celular y molecular Química biológica	Biología general	Biología celular y molecular Química biológica
Fisiología vegetal	Biología vegetal	Química biológica	Biología vegetal
Inglés técnico	Alumno inscripto a la carrera		Alumno inscripto a la carrera
Embriología general	Anatomofisiología general	Histología general Biología animal	Anatomofisiología general
Evolución	Genética general II Ecología general y evolutiva	Genética general I Química biológica Biología celular y molecular Biología animal Biología vegetal	Genética general II Ecología general y evolutiva
Bioética y legislación		Genética general I	
Bioinformática	Genética general II	Genética general I Biología celular y molecular	Genética general II
Epistemología y Metodología de la investigación	Genética general II	Genética general I Biología vegetal Biología animal Anatomofisiología general	Genética general II
Genética molecular	Genética general II	Biología celular y molecular Inglés técnico	Genética general II
Genética de Poblaciones y Cuantitativa	Genética general II	Genética general I Inglés técnico	Genética general II
Genética de microorganismos	Bioinformática Genética general II	Genética general I Biología celular y molecular Microbiología general Inglés técnico	Bioinformática Genética general II
Citogenética general	Embriología general Evolución	Anatomofisiología general Genética general II Inglés técnico	Embriología general Evolución
Inmunogenética	Genética general II Anatomofisiología general	Inglés técnico	Genética general II Anatomofisiología general
Genética de la Producción	Genética de poblaciones y cuantitativa	Genética general II Biología animal Biología vegetal Inglés técnico	Genética de poblaciones y cuantitativa



MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y DEPORTE  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES  
CONSEJO SUPERIOR  
CAMPUS UNIVERSITARIO, RUTA NACIONAL Nº 12 K  
ESTAFETA MIGUEL LANÚS - 3304 - POSADAS - MISIONI

### ANEXO RESOLUCIÓN CS Nº 074/17

Genética evolutiva	Genética molecular Genética de poblaciones y cuantitativa	Inglés técnico	Genética molecular Genética de poblaciones y cuantitativa Evolución
Genómica	Bioinformática	Biología celular y molecular Embriología general Evolución Inglés técnico	Bioinformática
Genética del desarrollo	Genética molecular Embriología general	Biología vegetal Inglés técnico	Genética molecular Embriología general
Genética aplicada	Genética molecular	Inglés técnico	Genética molecular
Matemática avanzada		Matemática II	
Micología	Microbiología general y aprobada	Química biológica Biología celular y molecular	Microbiología general
Genética médica	Genética del desarrollo	Bioética y legislación Bioinformática Inglés técnico	Genética del desarrollo
Sistemática filogenética	Evolución	Inglés técnico	Evolución
Caracterización de los recursos genéticos		Ecología general y evolutiva Genética general II Inglés técnico	
Genética de la conservación		Genética de poblaciones y cuantitativa Inglés técnico	
Antropología biológica	Bioinformática	Genética evolutiva Genética de poblaciones y cuantitativa Inglés técnico	Bioinformática
Virología	Genética molecular Genética de microorganismos	Inglés técnico	Genética molecular Genética de microorganismos
Biogeografía	Evolución	Inglés técnico	Evolución
Genética ecotoxicológica	Genética molecular Citogenética general	Ecología general y evolutiva Inglés técnico	Genética molecular Citogenética general
Tesis de grado			Todas las materias del Ciclo de Formación Básica y del Ciclo de Formación Superior.



MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y DEPORTE  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES  
CONSEJO SUPERIOR  
CAMPUS UNIVERSITARIO, RUTA NACIONAL Nº 12 K  
ESTAFETA MIGUEL LANÚS - 3304 - POSADAS - MISIONES

## ANEXO RESOLUCIÓN CS Nº 074/17

### ANEXO III

#### CICLO DE ORIENTACION Y FLEXIBILIZACION REGIONAL ASIGNATURAS OPTATIVAS

Denominación	Carga horaria	Ciclo	Área de Formación
Matemática avanzada	80 horas	De Orientación y Flexibilización Regional	Ciencias básicas
Micología	80 horas	De Orientación y Flexibilización Regional	Genéticas específicas
Genética médica	80 horas	De Orientación y Flexibilización Regional	Genéticas específicas
Sistemática filogenética	80 horas	De Orientación y Flexibilización Regional	Evolución
Caracterización de recursos genéticos	80 horas	De Orientación y Flexibilización Regional	Genéticas específicas
Genética de la conservación	80 horas	De Orientación y Flexibilización Regional	Genéticas específicas
Antropología biológica	80 horas	De Orientación y Flexibilización Regional	Evolución
Virología	80 horas	De Orientación y Flexibilización Regional	Genéticas específicas
Biogeografía	80 horas	De Orientación y Flexibilización Regional	Evolución
Genética ecotoxicológica	80 horas	De Orientación y Flexibilización Regional	Genética específicas

  
Mgter. Mariano Eugenio ANTÓN  
Docente  
a/c Secretaría del Consejo Superior  
Universidad Nacional de Misiones

  
Dr. Javier GORTARI  
Presidente Consejo Superior  
Universidad Nacional de Misiones