



## Consejo de Universidades

### ACUERDO PLENARIO N° 144

VISTO lo dispuesto por los artículos 43 y 46 inciso b) de la Ley N° 24.521, el Acuerdo Plenario N° 138 de fecha 20 de octubre de 2015, la Resolución Ministerial N° 244 de fecha 28 de abril de 2016 y lo propuesto por la Comisión de Asuntos Académicos en su Despacho N° 124, relativo al título de LICENCIADO EN GENÉTICA, y

#### CONSIDERANDO:

Que el artículo 43 de la Ley de Educación Superior establece que los planes de estudios de carreras correspondientes a profesiones reguladas por el Estado, cuyo ejercicio pudiera comprometer el interés público, poniendo en riesgo de modo directo la salud, la seguridad o los bienes de los habitantes, deben tener en cuenta –además de la carga horaria mínima prevista por el artículo 42 de la misma norma- los contenidos curriculares básicos y los criterios sobre intensidad de la formación práctica que establezca el MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y DEPORTES en acuerdo con el CONSEJO DE UNIVERSIDADES.

Que el Ministerio debe fijar asimismo, con acuerdo del CONSEJO DE UNIVERSIDADES, las actividades profesionales que quedan reservadas a quienes hayan obtenido un título comprendido en la nómina del artículo 43.

Que se prevé también, que dichas carreras deben ser acreditadas periódicamente por la COMISIÓN NACIONAL DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN UNIVERSITARIA (CONEAU) o por entidades privadas constituidas con ese fin (artículo 43, inciso b, Ley N° 24.521), de conformidad con los estándares que establezca el MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y DEPORTES en consulta con el CONSEJO DE UNIVERSIDADES (art. 46, inciso b, Ley N° 24.521).

Que en el presente caso este Consejo mediante Acuerdo Plenario N° 138 ha entendido que el título de la carrera de LICENCIADO EN GENÉTICA corresponde a una profesión en la que se dan los supuestos de riesgo directo previstos en el artículo 43 de la Ley de Educación Superior, temperamento recogido por la Resolución Ministerial N° 244/16, que dispuso la inclusión del respectivo título en la nómina de la norma de mención.

Ley  
244/16



## Consejo de Universidades

Que consecuentemente, resulta necesario fijar los Contenidos Curriculares Básicos, la Carga Horaria Mínima, los Criterios de Intensidad de la Formación Práctica y los Estándares de Acreditación de la respectiva carrera, así como las Actividades Profesionales Reservadas a quienes obtengan el título de LICENCIADO EN GENÉTICA a fin de poner en vigencia el sistema previsto por la normativa de mención.

Que a esos fines, la Comisión de Asuntos Académicos Cuerpo -en su sesión de fecha 7 de julio de 2016 - ha analizado los documentos de base presentados por el CONSEJO INTERUNIVERSITARIO PARA LA ENSEÑANZA SUPERIOR DE LA BIOLOGÍA (CIPEB).

Que dicha propuesta ha sido aprobada por el CONSEJO INTERUNIVERSITARIO NACIONAL, mediante Resolución CE N° 750 del 26 de marzo de 2012.

Que a la hora de incorporar a la carrera en el régimen del art. 43 de la LES, se valoró que los licenciados en Genética cobran un rol de vital importancia en su carácter esencial de formar y capacitar a los profesionales que deberán asumir la responsabilidad de generar y/o aplicar modelos, tanto teóricos como tecnológicos de avanzada, ejecutando sus actividades en un marco ético que garantice el bien común como base primordial del desarrollo socioeconómico de la Nación. La minimización del riesgo de errores y/o empleos incorrectos o perjudiciales de las tecnologías y conocimientos involucrados hacen imprescindible que exista una regulación general que, sin afectar la autonomía de las Instituciones, posibilite un contralor adecuado.

Que luego de un profundo análisis de todos los aspectos que integran el documento sometido a estudio de este Cuerpo, se ha llegado a definir los Contenidos Curriculares Básicos, la Carga Horaria Mínima, los Criterios de Intensidad de la Formación Práctica y los Estándares para la Acreditación de las carreras de que se trata, así como las actividades profesionales que deben quedar reservadas a quienes obtengan el título de LICENCIADO EN GENÉTICA.

Que, a la hora de definirlos se ha considerado especialmente que son los responsables 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. En este sentido son profesionales facultados para generar desde su ciencia, estrategias y políticas de desarrollo socioeconómico. Actualmente y con el advenimiento



## Consejo de Universidades

de metodologías que permiten la manipulación de genes, los Genetistas resultan idóneos en la planificación, participación, supervisión y/o asesoramiento sobre la experimentación, producción y explotación biotecnológica de organismos genéticamente modificados, los que entre otras cuestiones permiten la generación de nuevos fármacos e innovaciones en el área de la producción y la biomedicina. Esta síntesis refleja la propia función de la Universidad que consiste en la generación y transmisión del conocimiento.

Que frente a la necesidad de definir las actividades profesionales que deben quedar reservadas al título de LICENCIADO EN GENÉTICA y, considerando la situación de otras titulaciones ya incluidas en el régimen del artículo 43 de la Ley de Educación Superior o que pudieran serlo en el futuro con las cuales pudiera existir –eventualmente- una superposición de actividades, corresponde aplicar el criterio general adoptado por este Consejo respecto del tema, declarando que la nómina de actividades reservadas a quienes obtengan el título respectivo se fija sin perjuicio de que otros títulos puedan compartir algunas de las mismas.

Que por otro lado, corresponde destacar que, tratándose de una experiencia sin precedentes para la carrera, todo lo que se aprobare en esta instancia debería estar sujeto a una necesaria revisión una vez concluida la primera convocatoria obligatoria de acreditación.

Que del mismo modo, y tal como lo propone la Comisión de Asuntos Académicos en su Despacho N° 124, corresponde tener presentes los avances que puedan lograrse en el proceso de integración regional, los que podrían hacer necesaria una revisión de los documentos que se aprueben en esta instancia, a fin de hacerlos compatibles con los acuerdos que se alcancen en el ámbito del MERCOSUR EDUCATIVO.

Que de acuerdo a ello y teniendo presentes los avances que pudieran producirse en la materia, así como la eventual incorporación de instituciones universitarias nacionales a procesos experimentales en el ámbito regional y/o internacional, corresponde introducir una previsión que contemple dos aspectos: la necesidad de revisar los documentos aprobados según lo exijan los avances internacionales, y el reconocimiento –en los procesos de acreditación- de situaciones



## Consejo de Universidades

excepcionales que pudieran surgir de la incorporación de algunas carreras a experiencias piloto de compatibilización curricular.

Que en la consideración, interpretación y aplicación, de las diferentes regulaciones dispuestas por este Acuerdo Plenario deberá tenerse presente que estos son requerimientos mínimos, indispensables para lograr una formación capaz de garantizar un ejercicio profesional responsable, debiendo procurarse dejar el más amplio margen posible a la iniciativa de las instituciones universitarias.

Que por ello, también en su interpretación y aplicación deben tenerse en cuenta los principios de autonomía y libertad de enseñanza.

Que por tratarse de la primera aplicación del nuevo régimen a esta carrera, la misma debe realizarse gradualmente, especialmente durante un período de transición en el que puedan contemplarse situaciones eventualmente excepcionales.

Por todo ello, atento lo aconsejado por la Comisión de Asuntos Académicos en su Despacho N° 124, y en ejercicio de la facultad conferida al Cuerpo por el artículo 43 de la Ley de Educación Superior,

### EL CONSEJO DE UNIVERSIDADES

#### ACUERDA:

ARTÍCULO 1º.- Prestar acuerdo a la propuesta de contenidos curriculares básicos, de carga horaria mínima, criterios de intensidad de la formación práctica para las carreras correspondientes al título de LICENCIADO EN GENÉTICA así como a la nómina de actividades profesionales reservadas para quienes hayan obtenido el título respectivo, que obran como Anexo II, I, III y V del presente.

ARTÍCULO 2º.- Recomendar al MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y DEPORTES se aclare en la resolución respectiva que la determinación de las referidas actividades profesionales que deben quedar reservadas a quienes obtengan el título de LICENCIADO EN GENÉTICA lo es sin perjuicio que otros títulos incorporados o que se incorporen al régimen del artículo 43 de la Ley de Educación Superior puedan compartir algunas de las mismas.

ARTÍCULO 3º.- Prestar conformidad a la propuesta de estándares de acreditación para las carreras de LICENCIATURA EN GENÉTICA, que obra como Anexo IV del presente.



## Consejo de Universidades

ARTÍCULO 4º.- Proponer al MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y DEPORTES que, en la resolución pertinente, disponga que los Anexos I, II, III, IV y V aprobados en el presente Acuerdo Plenario deben ser aplicados con un criterio de flexibilidad y gradualidad.

ARTÍCULO 5º.- Recomendar que en el proceso de acreditación se preste especial atención a los principios de autonomía universitaria y libertad de enseñanza, procurando garantizar el necesario margen de iniciativa propia a las instituciones universitarias para que organicen sus respectivas carreras.

ARTÍCULO 6º.- Recomendar al MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y DEPORTES que se establezca un plazo de DOCE (12) meses para que los establecimientos universitarios adecuen sus carreras de grado de LICENCIATURA EN GENÉTICA a las disposiciones precedentes, período durante el cual podrán presentarse voluntariamente a solicitar la acreditación. Una vez concluido dicho período podrán formularse las convocatorias obligatorias para solicitar la acreditación correspondiente según las previsiones del artículo 43 de la Ley N° 24.521.

ARTÍCULO 7º.- Recomendar que el reconocimiento oficial y consecuente validez nacional de todas las nuevas carreras de LICENCIATURA EN GENÉTICA sea otorgado previa acreditación, con aplicación estricta de los documentos obrantes en los Anexos I, II, III, IV y V, no pudiendo iniciarse las actividades académicas hasta que ello ocurra.

ARTÍCULO 8º.- Recomendar que los documentos que se aprueben sean revisados por este Cuerpo una vez completado el primer ciclo de acreditación de las carreras existentes a la fecha del presente.

ARTÍCULO 9º.- Recomendar que los documentos que se aprueben sean revisados por este Cuerpo a fin de introducir las modificaciones que resulten necesarias de acuerdo a los avances que se produzcan en la materia en el ámbito del MERCOSUR EDUCATIVO.

ARTÍCULO 10º.- Recomendar que los documentos de mención sean revisados toda vez que los avances en los procesos desarrollados en el marco del sub-espacio UE-ALC lo tornen necesario.

ARTÍCULO 11º.- Recomendar que en la aplicación que se realice de los documentos aprobados, se tengan especialmente en cuenta las situaciones excepcionales que pudieran derivarse de la participación de algunas de las carreras o instituciones que las



## Consejo de Universidades

imparten en procesos experimentales de compatibilización curricular en el en el marco del sub-espacio internacional reconocido en el artículo anterior.

ARTÍCULO 12°.- Regístrese, comuníquese y archívese.

, Aprobado por el CONSEJO DE UNIVERSIDADES, reunido en Plenario en la sede del CONSEJO INTERUNIVERSITARIO NACIONAL el 9 de noviembre de 2016.-----

*uy* *2016*

ABG. ALBOR A. CANTARD  
SECRETARIO DE POLÍTICAS UNIVERSITARIAS



## Consejo de Universidades

### ANEXO I.

#### CARGA HORARIA MÍNIMA PARA LAS CARRERAS

Se acuerda la carga horaria mínima de **3500 horas** para las carreras de Licenciatura en Genética. En el cuadro I (del Anexo II) se caracteriza los diferentes ciclos, la carga horaria mínima y la intensidad de la formación práctica de la carrera.

*ley*

*f*



## Consejo de Universidades

### ANEXO II

#### CICLOS Y CONTENIDOS CURRICULARES BÁSICOS POR ÁREAS TEMÁTICAS Y CARGAS HORARIAS MÍNIMAS

Los núcleos temáticos agrupados en áreas con sus correspondientes cargas horarias mínimas y contenidos curriculares básicos se describen en los cuadros I, II y III. Dichos contenidos serán incluidos en diferentes asignaturas según lo establezca cada unidad académica.

**CUADRO I. Ciclos, caracterización, carga horaria mínima e intensidad de la formación práctica para las carreras de Licenciatura en Genética**

CICLOS		CARACTERIZACIÓN	Carga Horaria Mínima	Intensidad de Formación Práctica por ciclo
1. Formación Básica	1.1. Ciencias Básicas	Aportan los conocimientos que aseguran una sólida formación conceptual para el entendimiento de los sistemas biológicos.	2300	1150 hs
	1.2. Ciencias Biológicas Básicas	Formación en los aspectos fundamentales de la Biología y la Genética.		
	1.3. Complementarias	Aportan los contenidos complementarios del perfil profesional y las herramientas requeridas por la especialidad.		
2. Formación Superior	2.1. Genéticas Específicas	Integran contenidos disciplinares específicos de la Genética donde se profundizan y actualizan los temas estructurantes que identifican el perfil profesional de la carrera.	880	440-528hs.
	2.2. Orientación y Flexibilización Regional	Este ciclo es flexible y propio de cada unidad académica, aporta la formación regional y orientaciones específicas.		
3. Tesis de Grado		Consolidación de competencias que vinculen la práctica con el saber teórico, plasmada en la planificación y ejecución de una Tesis de Grado.	320	256 hs

*Handwritten signature and initials in blue ink.*



## Consejo de Universidades

**CUADRO II. Carga horaria mínima por ciclos y áreas temáticas**

CICLOS		AREAS TEMÁTICAS/NÚCLEOS TEMÁTICOS	CARGA HORARIA MÍNIMA		
			POR ÁREA	POR CICLOS	
1.FORMACIÓN BÁSICA	1.1.Ciencias Básicas	Matemática Química Física Estadística y Diseño experimental	120 270 150 90	630	2300
	1.2 Ciencias Biológicas Básicas	Biología General Biología Celular y Molecular Biología Humana Biología Animal Biología Vegetal Biología de Microorganismos Ecología Evolución Genética	90 150 180 180 180 90 150 150 260	1430	
	1.3 Complementarias	Inglés Epistemología y Metodología de la Investigación Bioética y Legislación Bioinformática	90 60 30 60	240	
2.FORMACIÓN SÚPERIOR	2.1 Genéticas Específicas	Genética Evolutiva Genética Molecular Genómica Citogenética Genética de Poblaciones Genética Cuantitativa Genética de la Producción Inmunogenética Genética de Microorganismos Ingeniería Genética y Biotecnología Genética del Desarrollo	80 60 60 60 60 40 60 60 60 60 60	660	880
	2.2 Orientación y Flexibilización Regional			220	
Tesis de Grado					320
Carga horaria mínima total de la carrera					3500

*Handwritten signature in blue ink.*



# Consejo de Universidades

## CUADRO III. Contenidos curriculares básicos por áreas temáticas

1. FORMACIÓN BÁSICA
<b>1. 1. CIENCIAS BÁSICAS</b>
<b>MATEMÁTICA</b> Cálculo: Números reales. Funciones reales. Límites. Continuidad. Derivadas y diferenciales. Integrales definidas. Funciones vectoriales. Funciones de varias variables. Ecuaciones diferenciales. Enumeramiento – Combinatoria. Sucesiones. Series y desarrollos finitos. Álgebra: Transformaciones lineales. Matrices. Determinantes. Autovalores y Autovectores
<b>QUÍMICA</b> <b>Química General e Inorgánica</b> Estructura atómica. Enlaces químicos: fuerzas intermoleculares de atracción. Fluidos: gases y líquidos. Ácidos y bases. Equilibrio químico. Termodinámica y termoquímica. Cinética química. Química nuclear. Metales y no metales. Estructura molecular. Elementos y compuestos inorgánicos de importancia biológica. <b>Química Orgánica</b> Estructura atómica del Carbono. Hibridación de orbitales. Interacciones. Isomería. Relaciones generales entre estructura y propiedades físicas. Hidrocarburo. Halógenuros de alquilo y arilo. Alcoholes, Aldehídos, cetonas y aminas. Ácidos carboxílicos y sus derivados. Compuestos aromáticos. <b>Química Biológica</b> Espectrofotometría. Radioquímica. Aminoácidos y Proteínas. Enzimas y cinética enzimática. Hormonas. Ácidos nucleicos. Lípidos. Hidratos de carbono. Vitaminas. Metabolismo y Regulación Metabólica. Cadena respiratoria. Fosforilación oxidativa. Fotosíntesis.
<b>FÍSICA</b> Mediciones y error. Estática. Cinemática. Dinámica. Hidrostática. Hidrodinámica. Campos eléctricos. Campos magnéticos. Campos electromagnéticos. Movimiento ondulatorio. Óptica: Física y geométrica. Calor y Termodinámica. Físicoquímica de los sistemas simples y multicomponentes. Interfases. Fuerzas intermoleculares. Biomembranas.
<b>ESTADÍSTICA Y DISEÑO EXPERIMENTAL</b> Probabilidad. Estadística descriptiva. Estimadores. Inferencia estadística. Prueba de Hipótesis. Regresión y correlación. Estadística no paramétrica. Análisis multivariado. Análisis de la varianza. Diseño Experimental. Modelos lineales generalizados. Inferencia Bayesiana
<b>1. 2. CIENCIAS BIOLÓGICAS BÁSICAS</b>
<b>BIOLOGÍA</b> La Biología como Ciencia. Caracterización y origen de la vida. Nociones básicas de Biología Celular (estructura organización y función). Conceptos de Genética. Fundamentos de Evolución, Fisiología y Ecología. Biodiversidad. Dominios y Reinos.
<b>BIOLOGÍA CELULAR y MOLECULAR</b> Teoría celular. Métodos de estudio de la célula y sus componentes. Células procariontas y eucariotas. Organización y funcionalidad celular. Biomoléculas Membrana celular y endomembranas, pared y glicocalix celulares, unión y comunicación intercelular. Organelas, núcleo interfásico y citoesqueleto. Bioenergética celular. Tránsito vesicular y tráfico de proteínas. Mecanismos de transducción de señales. Ciclo celular. Proliferación, apoptosis, diferenciación y regulación metabólica
<b>BIOLOGÍA ANIMAL</b> Niveles de organización animal. Organización general de los tejidos animales. Características estructurales, embriológicas y funcionales. Ciclos de vida y reproducción. Biodiversidad animal. Sistemática y Taxonomía. Aspectos filogenéticos y evolutivos de los principales grupos. Aspectos socioeconómicos y sanitarios de grupos de interés. <b>Fisiología</b> Neurofisiología. Sistema endocrino. Circulación, Digestión, Respiración. Fisiología de la contracción. Osmorregulación y excreción. Reproducción
<b>BIOLOGÍA VEGETAL</b> Niveles de organización de los organismos de filiación vegetal. Organización general de los tejidos vegetales. Los cormófitos como modelo de estudio. Exo y endo morfología de órganos vegetativos y

Y  
ley  
ms



## Consejo de Universidades

reproductivos. Ciclos biológicos. Reproducción. Biología floral y de la dispersión. Sistemática y Taxonomía. Filogenia y tendencias evolutivas. Adaptaciones morfoecofisiológicas. Importancia económica de los principales grupos vegetales.

### **Fisiología**

Introducción a los fenómenos vitales de las plantas. Relaciones planta-agua. Nutrición y transporte. Fotosíntesis. Crecimiento y desarrollo vegetal. Fitorreguladores. Introducción a la biotecnología vegetal e ingeniería genética en plantas.

### **BIOLOGÍA HUMANA**

#### **Anatomía**

Arquitectura ósea y estructura muscular. Sistema nervioso central, periférico, autónomo simpático y parasimpático. Sistema circulatorio. Sistema linfático. Sistema respiratorio. Sistema digestivo. Nutrición, metabolismo basal, termorregulación. Sistema urinario. Sistema reproductor. Sistema endócrino. Piel y faneras. Órganos de los sentidos. Malformaciones congénitas.

#### **Fisiología**

Medio interno. Sistema nervioso central, de los sentidos, sistemas simpático y parasimpático. Sistema endócrino. Fisiología de la reproducción. Músculos esquelético y liso. Aparato cardiocirculatorio. Fisiología hemática. Hemostasia y coagulación. Riñón. Aparato digestivo. Nutrición. Metabolismo basal y termorregulación. Defensa orgánica, respuesta inmune innata, respuesta inmune adaptativa. Inmunización. Fisiología del ejercicio físico aeróbico y anaeróbico.

#### **Embriología**

Anatomofisiología de la reproducción. Desarrollo embriológico normal. Desarrollo de los principales sistemas orgánicos. Malformaciones. Diagnósticos pre-natales. Técnicas relacionadas con reproducción. Modelos biológicos para la genética del desarrollo.

### **GENÉTICA**

Genética mendeliana. Teoría cromosómica de la herencia. Cromosomas eucarióticos. Mitosis y meiosis. La organización de los genes eucarióticos. Genética de los organismos superiores. Cartografía genética. Ligamiento y recombinación en eucariontes. Genética del sexo y herencia ligada al sexo. Nomenclatura cromosómica. Cariotipo. Alteraciones cromosómicas. Genética de microorganismos. Bases moleculares de la herencia. Estructura de los ácidos nucleicos. Código genético. Concepto de gen y de genoma. Genómica estructural de virus, procariontes (Bacteria y Archaea) y eucariontes. Genomas extranucleares y herencia citoplasmática. Introducción a los procesos moleculares de la replicación, transcripción y traducción. Control de la expresión génica. Mutaciones. Transposición. Reparación, recombinación y reordenamiento. El principio de Hardy-Weinberg. Propiedades de una población en equilibrio. Procesos de cambios dispersivos y sistemáticos. Genética de caracteres cuantitativos. Componentes de la varianza fenotípica y genotípica. Heredabilidad

### **EVOLUCIÓN**

Origen y evolución de la vida. La Paleontología y el registro fósil. Marco geocronológico de los fenómenos evolutivos. Contexto histórico de la Teoría de la Evolución. Teorías evolutivas. Procesos y mecanismos de micro y macroevolución. Paleobiología: métodos y procedimientos analíticos. Bases de Paleontología Histórica. Filogenia y extinción. La evolución del hombre. Taxonomía evolutiva. Sistemática filogenética. Metodología de reconstrucción de la filogenia. Biogeografía histórica.

### **ECOLOGÍA**

Ecosistema, bioma y biosfera. Ecología de comunidades y poblaciones. Interacciones intra e interespecíficas. Ciclos biogeoquímicos. Estructura trófica. Adaptación y optimización. Eficacia biológica. Plasticidad fenotípica y norma de reacción. Ecología del comportamiento. Coevolución. Evolución y selección sexual. Nicho ecológico. Sistemas de áreas protegidas. Patrimonio, protección y conservación. Uso sustentable de los recursos naturales.

### **BIOLOGÍA DE LOS MICROORGANISMOS**

Bioseguridad. Diversidad y filogenia. Taxonomía. Biología de microorganismos procariontes y eucariotas. Bacteriología, Micología, Virología: generalidades y aplicaciones.

Aspectos socioeconómicos y sanitarios de microorganismos de interés.

### **1.3. COMPLEMENTARIAS**

#### **BIOÉTICA Y LEGISLACION**

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.

J  
ley  
eco



## Consejo de Universidades

<b>EPISTEMOLOGIA Y METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION</b> Conocimiento y método científico. Hipótesis y teoría científica. Explicaciones científicas y predicciones. Los paradigmas de la investigación. Producción y comunicación científica.
<b>INGLÉS INSTRUMENTAL</b> Análisis discursivo y gramatical. Estrategias lectoras. Transferencia de información.
<b>BIOINFORMÁTICA</b> 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.
<b>2. CICLO DE FORMACIÓN SUPERIOR</b>
<b>2.1. GENÉTICAS ESPECÍFICAS</b>
<b>CITOGENÉTICA</b> Estructura y ultraestructura cromosómica. Métodos de obtención de cromosomas. Preparaciones cromosómicas. Nomenclatura cromosómica y organización cariotípica. Cromosomas con características especiales. Alteraciones cromosómicas. Mutagénesis. Aplicaciones de la Citogenética.
<b>GENÉTICA MOLECULAR</b> Bases moleculares de la replicación, transcripción y traducción. Control de la expresión génica. Evolución molecular y teoría neutral. Genes en clusters y familias génicas. Genes compartidos. Marcadores moleculares y sus aplicaciones. Principios y métodos en análisis de secuencias. Transcriptómica. Proteómica. Epigenómica. Bases moleculares de patologías genéticas.
<b>GENÉTICA DE POBLACIONES</b> Genética y variación fenotípica en poblaciones naturales. Frecuencias alélicas y polimorfismo. Alelos múltiples y genes ligados al sexo. Fuentes de variabilidad en las poblaciones. Deriva genética. Endo y exogamia. Coalescencia. Poblaciones subdivididas y estructura jerárquica poblacional. Genética molecular de poblaciones.
<b>GENÉTICA CUANTITATIVA</b> Valores y medias. Parecido entre parientes. Covarianzas. Correlaciones fenotípicas, genéticas y ambientales. Interacción genotipo-ambiente. Evolución y divergencia adaptativa de caracteres cuantitativos. Loci de caracteres cuantitativos y mapeo.
<b>GENÉTICA DE LA PRODUCCIÓN</b> Origen y desarrollo de las plantas cultivadas y animales domésticos. Mejoramiento genético. Endo y exocria, Retrocruzamientos. Poliploidía. Variación somaclonal. Selección asistida por marcadores moleculares.
<b>GENÉTICA EVOLUTIVA</b> Variabilidad orgánica y genética. El paisaje adaptativo. Fuentes de variabilidad genética. Sistemas de reproducción y sistemas genéticos. Evolución del sexo. Selección natural. Conflicto genómico. Conceptos de especie, subespecie y raza. Mecanismos de aislamiento reproductivo. Modos de especiación. Zonas híbridas, de solapamiento y de tensión. Equilibrio puntuado. Filogenias en base a datos genéticos. Citogeografía. Genes y vías de transducción de señales homólogas en el desarrollo embrionario.
<b>GENÓMICA</b> 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.
<b>GENÉTICA DEL DESARROLLO</b> Principios de embriología experimental. Comunicación célula-célula y expresión génica diferencial en el compromiso y diferenciación celular. Establecimiento del plan corporal y desarrollo temprano de organismos modelo (invertebrados, vertebrados y plantas). Organogénesis.
<b>INMUNOGENÉTICA</b> Bases moleculares de la respuesta inmune. Sistema del complemento. Inmunoglobulinas, HLA y receptores inmunológicos. Base genética de la diversidad inmunológica. Histocompatibilidad. HLA y trasplante. Enfermedades auto inmunes. Métodos de tipificación inmunológica
<b>GENÉTICA DE LOS MICROORGANISMOS</b> Estructura y organización del material genético en microorganismos eucariotas, procariotas y sistemas químicos no celulares. Mecanismos de transferencia de la información genética. Regulación de la expresión génica. Tasa de mutación y recombinación. Microorganismos modelo.

8  
by  
any



## Consejo de Universidades

### **INGENIERIA GENÉTICA Y BIOTECNOLOGÍA**

Tecnología del ADN recombinante. Aplicaciones en biomedicina. Terapia génica. Farmacogenómica. Organismos genéticamente modificados. Cultivos y micropropagación. Aplicaciones en biorremediación, agricultura e industria. Control biológico y genético. Biofábricas

### **3. TESIS DE GRADO**

*Ey*  
*J*



## Consejo de Universidades

### ANEXO III

#### CRITERIOS DE INTENSIDAD DE LA FORMACIÓN PRÁCTICA

Los criterios de intensidad de la formación práctica constituyen uno de los requisitos para la acreditación de las carreras de grado, de acuerdo con lo establecido por la Ley 24.521, en el inciso a) del Art. 43.

La Genética genera conocimientos teóricos y prácticos que contribuyen al perfil profesional del graduado incentivando actitudes científicas y éticas permanentes. Instando al ejercicio del trabajo en equipos formados por investigadores o profesionales de la misma o de otras disciplinas.

La formación práctica corresponde a aquellas actividades mediante las cuales el alumno adquiere las habilidades y destrezas para la observación de fenómenos o hechos que se presentan en los sistemas vivos. Las prácticas de laboratorio y de campo involucran la ejecución de diferentes metodologías para la obtención y análisis del material biológico. Implican también la intervención en la manipulación genética y trabajo con organismos y sistemas químicos no celulares. Incluye la búsqueda de información, formulación y resolución de problemas, ejecución de pruebas de laboratorio, análisis, discusión y exposición de los resultados en los seminarios.

La carrera deberá ofrecer ámbitos y modalidades de formación teórico-práctica que contribuyan al desarrollo de habilidades profesionales acordes con la intencionalidad formativa. Este proceso incluye no sólo el capital de conocimiento disponible sino también la preparación para la producción de ese conocimiento.

Desde esta perspectiva, la teoría y la práctica aparecen como ámbitos mutuamente constitutivos que definen una dinámica específica para la enseñanza y el aprendizaje, por esta razón, los criterios de intensidad de la formación práctica contemplan este aspecto integrado.

Es posible, entonces, formular algunos elementos para evaluar la intensidad de la formación práctica:

- **Gradualidad y Complejidad:** este criterio responde al supuesto de que el aprendizaje constituye un proceso de reestructuraciones continuas, que posibilita de manera progresiva alcanzar niveles cada vez más complejos



## Consejo de Universidades

de comprensión e interpretación de la realidad. Se refiere a los aportes que realizan a la formación teórica-práctica los distintos grupos de contenidos adquiridos desde el inicio de la carrera y vinculados directamente o no con la práctica profesional.

- **Integración de Teoría y Práctica:** el proceso de formación de competencias profesionales que posibiliten la intervención en la problemática específica del campo, del laboratorio y del manejo del material biológico, debe contemplar ámbitos o modalidades curriculares de articulación teórico-práctica que recuperen y resignifiquen el aporte de las distintas disciplinas.
- **Resolución de situaciones problemáticas:** El proceso de apropiación del conocimiento científico y tecnológico requiere del desarrollo de la capacidad de resolución de situaciones problemáticas. Dadas las condiciones de producción académica del mundo científico actual, resulta deseable la implementación de metodologías didácticas que promuevan el aprendizaje individual y grupal, el análisis crítico y el ejercicio de exponer sus ideas en el contexto del pensamiento científico.

*Cey*  
*J*



## Consejo de Universidades

### ANEXO IV

#### **DIMENSIONES, COMPONENTES Y ESTÁNDARES PARA LA ACREDITACIÓN DE LAS CARRERAS A NIVEL NACIONAL**

##### **1. DIMENSIÓN CONTEXTO INSTITUCIONAL**

- 1.1. Las carreras de Licenciatura en Genética deben desarrollarse en Casas de Estudio Universitarias donde se realizan las actividades sustantivas de Educación Superior: Docencia, Investigación y Extensión y cuya misión institucional esté explícitamente definida y sea de conocimiento público.
- 1.2. Los objetivos de las carreras, el funcionamiento y su reglamentación, el perfil profesional propuesto y el plan de estudios deben estar explícitamente definidos y deben ser de conocimiento público.
- 1.3. La carrera deberá contar con garantías de financiamiento institucional (presupuesto, donaciones, convenios institucionales) que garanticen el cumplimiento de la misión, metas y objetivos institucionales.
- 1.4. La carrera debe mostrar coherencia de la misión, propósitos y objetivos institucionales con los de la Universidad.
- 1.5. La carrera debe presentar coherencia con los estatutos y reglamentos institucionales.
- 1.6. La carrera debe contar con un soporte institucional (organización, conducción académica y administrativa) adecuado, así como con instancias institucionalizadas responsables del diseño y seguimiento de la implementación del plan de estudios y su revisión periódica. Las funciones deben estar claramente identificadas y distribuidas.
- 1.7. La unidad académica debe promover la extensión y cooperación interinstitucional, procurando la vinculación con empresas, asociaciones profesionales y otras entidades relacionadas con la profesión, estableciendo convenios para la investigación, transferencia tecnológica, pasantías y prácticas como forma de integración al medio.
- 1.8. La organización, el gobierno, la gestión y la administración de la carrera debe ser coherente con el logro del proyecto académico.
- 1.9. La carrera debe contar con reglamentos para la designación de las autoridades.
- 1.10. El personal administrativo debe estar capacitado y su número debe ser congruente con la planta académica y la matrícula.
- 1.11. Los sistemas de registro y procesamiento de la información académica y los canales de



## Consejo de Universidades

comunicación deben ser seguros, confiables, eficientes y actualizados.

- 1.12. La institución debe disponer de seguros contra accidentes para los alumnos en actividades docentes y proyectos de investigación dentro y fuera de la unidad académica.
- 1.13. La actividad de investigación y sus resultados deben tener repercusión en la actividad docente.
- 1.14. La unidad debe evaluar periódicamente sus actividades de investigación y la contribución de sus resultados.
- 1.15. La institución debe contar con una oferta permanente de actividades de posgrado propias o compartidas con otras instituciones.
- 1.16. Se deberán promover las actividades y los proyectos de extensión que sean acordes a las necesidades de la comunidad en cuanto a los saberes de la Biotecnología. La Unidad Académica debe procurar la vinculación con empresas, asociaciones profesionales y otras entidades relacionadas con la profesión, estableciendo convenios para la investigación, transferencia tecnológica y prácticas como forma de integración al medio.

## 2. DIMENSIÓN PROYECTO ACADÉMICO

- 2.1. La carrera debe presentar objetivos, perfil profesional, plan de estudios y propuesta pedagógica claramente definidos y coherentes entre sí.
- 2.2. El plan de estudios debe especificar los ciclos, áreas, asignaturas, módulos u otras denominaciones que lo forman, constituyendo una estructura integrada y racionalmente organizada. Deben explicitarse los criterios que fundamentan la forma de organización adoptada.
- 2.3. El plan de estudios de la carrera debe cumplir con los contenidos curriculares básicos y con una carga horaria mínima de 3500 horas.
- 2.4. El plan de estudio y los respectivos programas deben ser consistentes con los propósitos, objetivos y perfil de la carrera.
- 2.5. La organización del plan de estudios debe permitir la integración de las actividades teóricas y prácticas, garantizando la experiencia de los alumnos en actividades de laboratorio y de campo.



## Consejo de Universidades

- 2.6. El plan de estudios debe presentar integración horizontal y vertical de los contenidos.
- 2.7. Los programas de las asignaturas deben explicitar contenidos, objetivos y describir analíticamente las actividades teóricas y prácticas, carga horaria, metodología, bibliografía y formas de evaluación.
- 2.8. En la organización o estructura del plan de estudios deberán contemplarse los requisitos previos de cada área, asignatura, módulo, mediante un esquema de correlatividades definido por la complejidad creciente de los contenidos de las asignaturas y su relación con las competencias a formar.
- 2.9. El plan de estudios deberá incluir una Tesis de Grado debidamente reglamentada en la que el estudiante desarrolle tareas de investigación en la que adquiera experiencia teórico-práctica en aspectos relacionados con la disciplina.
- 2.10. Los contenidos y metodología de la enseñanza desarrollados deberán ser coherentes con el perfil profesional, actualizados y evaluados periódicamente.
- 2.11. La evaluación de los estudiantes debe ser congruente con los objetivos y metodologías previamente establecidos. En dicha evaluación se debe considerar los aspectos cognitivos, actitudinales, el desarrollo de la capacidad de análisis, destrezas y habilidades para seleccionar y procesar información y resolver problemas.
- 2.12. Los estudiantes deberán conocer con anticipación el método de evaluación y podrán acceder a los resultados como complemento de la enseñanza. La frecuencia, cantidad y distribución de las mismas no afectará el desarrollo de los cursos.
- 2.13. Debe contarse con reglamentos de estudio.
- 2.14. La unidad debe proveer las facilidades necesarias para el cumplimiento del plan de estudios en lo referente a prácticas de laboratorio, actividades de campo y tesis de grado.

### 3. DIMENSIÓN RECURSOS HUMANOS

- 3.1. La carrera deberá contar con un cuerpo docente idóneo, en número y composición adecuados, con la dedicación suficiente para garantizar las actividades de docencia, investigación y extensión.
- 3.2. La trayectoria y formación en docencia, investigación y extensión de los miembros del cuerpo docente deberá ser acreditada y adecuada a las funciones que deben

*C. H.*  
*W.*



## Consejo de Universidades

desempeñar.

- 3.3. Los docentes deben poseer título universitario de igual o superior nivel al de la carrera, salvo excepciones cuando se acrediten méritos equivalentes
- 3.4. Los docentes deben tener una adecuada participación en proyectos de investigación y/o extensión.
- 3.5. Deben existir políticas institucionales que promuevan en los docentes la formación de posgrado y la participación en investigación y desarrollo tecnológico para transmitir a los estudiantes las experiencias adquiridas.
- 3.6. La unidad debe contar con políticas y mecanismos de incorporación, evaluación y promoción de los académicos.
- 3.7. La Institución debe tener en cuenta su capacidad educativa en materia de recursos humanos y físicos de modo de garantizar a los estudiantes una formación de calidad.
- 3.8. La carrera debe ofrecer mecanismos de admisión explícitos y conocidos por los postulantes, garantizando igualdad de oportunidades.
- 3.9. La carrera debe poseer estrategias orientadas a apoyar el desempeño de los alumnos
- 3.10. La carrera debe contar con mecanismos de resguardo de la información relacionada con exámenes, trabajos prácticos, informes sobre experiencias de laboratorio, taller, campo y trabajos de integración, que permitan evaluar la calidad del trabajo de los estudiantes.
- 3.11. La institución debe contar con personal de apoyo en número suficiente para atender las necesidades de la carrera.
- 3.12. La institución debe contar con mecanismos de capacitación del personal de apoyo.

## 4. DIMENSIÓN INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO

- 4.1. La Institución debe asegurar el financiamiento de la carrera de modo que le permita cumplir con sus fines y objetivos.
- 4.2. Deben existir mecanismos de planificación, con programas de asignación de recursos que privilegien la disposición de fondos adecuados y suficientes para el desarrollo de las actividades académicas.
- 4.3. La institución debe contar con derechos sobre los inmuebles.
- 4.4. La Institución deberá disponer de aulas suficientes en cantidad, capacidad y disponibilidad horaria para el desarrollo de las clases en relación al número de



## Consejo de Universidades

alumnos.

- 4.5. La Institución deberá contar con equipamiento didáctico de características acordes con las metodologías de enseñanza que se implementan.
- 4.6. La carrera deberá tener acceso a bibliotecas y/o centros de información, que dispongan de un acervo bibliográfico pertinente, actualizado y variado, con equipamiento informático y acceso a redes de bases de datos e Internet.
- 4.7. La biblioteca y/o el centro de información deberá contar con personal suficiente y calificado para su dirección y administración.
- 4.8. El servicio a los usuarios y el horario de atención deberán ser adecuados.
- 4.9. La biblioteca o centro de información deberá contar con un registro actualizado de los servicios de préstamos.
- 4.10. La carrera deberá contar con laboratorios y áreas de experimentación (propios o por convenios), suficientes en cantidad, capacidad, disponibilidad horaria, equipamiento y mantenimiento en función de las necesidades y objetivos fijados.
- 4.11. La carrera deberá disponer de equipamiento informático y didáctico acorde con las necesidades pedagógicas.
- 4.12. La unidad deberá contar con mecanismos para la eliminación de tóxicos, en condiciones de no contaminar el ambiente.
- 4.13. La Unidad deberá ofrecer información y capacitación adecuada sobre normas de seguridad acorde con las actividades en docencia, extensión e investigación.

*Coy*

*J.*



## Consejo de Universidades

### ANEXO V

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

1. 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.
2. 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.
3. Validar análisis de genética humana.
4. Certificar, en lo concerniente a su actividad profesional, laboratorios dedicados a realizar análisis genéticos.