

**LICENCIATURA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS**  
**PLAN MODIFICADO PARA ADECUARSE A LOS REQUERIMIENTOS DE**  
**LA RES. MIN. N° 139/11**  
**PLAN DE MEJORA**

**Aprobado por Res. HCD N° 0499/13 y Res. HCS N° 1326/13**  
**A implementarse a partir del año 2014**

**Antecedentes:**

Del análisis y autoevaluación del plan de estudios vigente de la carrera de Licenciatura en Ciencias Biológicas de la Facultad de Ciencias Naturales e IML, de la Universidad Nacional de Tucumán, año 2000, modificado año 2007, se desprende, por un lado, **un alto grado de similitud en los principios básicos**, los que fueran realizados en base a las normativas del Ministerio de Cultura y Educación (Ley Federal de Educación y Ley de Educación Superior), a las recomendaciones del Mercosur Académico incluidas dentro del documento emitido en la XVIII Reunión del Comité Coordinador Regional del Sector Educación en el Contexto del MERCOSUR y a los lineamientos sobre contenidos y asignaturas comunes fijados por el Consejo Interuniversitario para la Enseñanza de la Biología (CIPEB 1997-98) y la Asociación Iberolatinoamericana de Facultades y Escuelas de Biología (AIFEB ex ADIBES 1997-1998). Por otra parte, se ha detectado **la existencia de diferencias con respecto a lo establecido en la Resolución Ministerial 139/11 referidas a: alguna denominación de los ciclos curriculares; ciertos contenidos de las áreas temáticas; carga horaria diferente, especialmente en uno de sus ciclos (el Superior de la Res. 139/11 con respecto al Superior del plan vigente), entre los hechos más destacables**. En virtud de lo antes expuesto, la Comisión de Autoevaluación para la acreditación de la carrera de Licenciatura en Ciencias Biológicas de la Facultad de Ciencias Naturales e IML, de la Universidad Nacional de Tucumán, creada por Res. N° 0059/13, 0065/13, 145/13 y 208/13 y 0117/13, aconsejó la realización de modificaciones al plan de estudios vigente, a fin de adecuarlo a los requerimientos de la Resolución Ministerial 139/11, artículo 2, anexos I, II y III y ha elevado la propuesta de un Plan de Mejoras. Dicha propuesta, cumple con los requerimientos, organización, contenidos mínimos y carga horaria mínima fijados por la citada resolución Ministerial. El Plan de Mejoras, fue socializado con los Claustros Docentes y Estudiantil y fue aprobado por unanimidad - con modificaciones sugeridas por los Miembros de la Comisión de Enseñanza y Disciplina y por los Estudiantes - por el HCD, Res. N° 0499/13, el día 07/06/13. Asimismo, fue aprobado por unanimidad por el HCS el día 25/06/2013, aprobación que está plasmada en la Res. HCS N° 1326/13 del 1 de julio de 2013.

**Modificaciones realizadas para adecuarse a los requerimientos de la Resolución Ministerial 139/11, artículo 2, anexos I, II y III:**

**1. En los ciclos curriculares:**

El Ciclo Básico (primero, segundo y tercer año) más el Ciclo Superior (cuarto año) del plan vigente (año 2000, modificado 2007) se sumarán y constituirán un único **“Ciclo**

**Básico**”, debido a que sus asignaturas corresponden a las áreas temáticas del ciclo básico de la citada resolución. Dicho ciclo se desarrollará en tres años y medio. Por otra parte, el Ciclo de Formación Complementaria, se denominará **“Ciclo Superior”**, por poseer contenidos semejantes al ciclo superior de la resolución ministerial.

## **2. En la organización de la carrera de Licenciatura en Ciencias Biológicas plan 2000, modificado 2007:**

**2.1** El número total de materias será: 26 curriculares en el Ciclo Básico; 8 optativas en el Ciclo Superior y la Tesina en este último. Las materias optativas serán las mismas que se detallan en el Plan de Estudios 2000, modificado 2007, para las orientaciones Biología Molecular, Conservación y Recursos Naturales, Ecología, Fisiología, Genética, Microbiología, Morfología, Paleontología y Sistemática.

**2.2** La carga horaria parcial de la carrera será:

**“Ciclo Básico”**: 2330 horas reloj

**“Ciclo Superior”**:  $830 + 320 = 1150$  horas reloj

**2.3** La carga horaria total de la carrera será: **3480 horas reloj**

**2.4** La carga horaria semanal no superará, en promedio, las 25 horas.

## **3. En la Intensidad de Formación Práctica:**

Ésta será del 50 % en el **“Ciclo Básico”** y en parte del **“Ciclo Superior”**, el que corresponde a las materias optativas, mientras que el corresponde a la Tesis de Grado o Pasantía, será del 80%.

Ver cuadro a continuación.

**LICENCIATURA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS  
PLAN DE MEJORA**

<b>PRIMER AÑO</b>						
<b>Ciclo Básico</b>						
Nº	ASIGNATURA	PREREQUISITOS ACADEMICOS	CARGA HORARIA	HORAS SEMANALES	CUATRIMESTRE	OBSERVACIONES
1	Biología General y Metodología de las Ciencias	-	150	9	I	Area Int Biología. Area Epist.
2	Biología Celular y de los Microorganismos	-	100	6	I	Area Biol. Cel. y Mol. A. Microor.
3	Química General	-	120	7	II	Area Química
4	Matemática	-	120	4	Anual	
5	Biología Vegetal	1, 2	70	4	II	Area Biol. Vegetal
6	Biología Animal	1, 2	70	4	II	Area Biol. Animal
Total: 630 hs. (19 hs. semanales 1º cuatrimestre; 19 hs. semanales 2º cuatrimestre)						

<b>SEGUNDO AÑO</b>						
<b>Ciclo Básico</b>						
Nº	ASIGNATURA	PREREQUISITOS ACADEMICOS	CARGA HORARIA	HORAS SEMANALES	CUATRIMESTRE	OBS.
7	Histología	5, 6	100	4	Anual	Area Biol. Animal y Vegetal
8	Diversidad Vegetal I	5	70	4	I	Area Biodiv.
9	Química Orgánica y Biológica	3	150	5	Anual	Area Química
10	Física Biológica	4	120	4	Anual	
11	Introducción a las Ciencias de la Tierra	-	90	6	I	
12	Diversidad Animal I	6	70	4	II	Area Biodiv.
13	Diversidad Vegetal II	5	70	4	II	Area Biodiv.
Total: 670 hs. (23 hs. semanales 1º cuatrimestre; 21 hs. semanales 2º cuatrimestre)						

<b>TERCER AÑO</b>						
<b>Ciclo Básico</b>						
Nº	ASIGNATURA	PREREQUISITOS ACADEMICOS	CARGA HORARIA	HORAS SEMANALES	CUATRIMESTRE	OBS.
14	Embriología y Anatomía Comparadas	6	70	4	I	Area Biol. Animal
15	Diversidad Animal II	6, 12	70	4	I	Area Biodiv.
16	Genética	2, 5,6 ,9	130	8	I	
17	Bioestadística	4	150	5	Anual	
18	Fisiología Animal	7, 9, 10, 14	75	5	II	Area Fisiol.
19	Fisiología Vegetal	5, 9	75	5	II	Area Fisiol.
20	Diversidad Animal III	6, 12	70	4	II	Area Biodiv.
21	Diversidad Vegetal III	6, 13	70	4	II	Area Biodiv.
Total:710 hs. (21 hs. semanales 1º cuatrimestre; 23 hs. semanales 2º cuatrimestre)						

Antes de iniciar el cursado del 4º año los alumnos deberán aprobar un examen de "Competencia comunicativa básica de lecto-comprensión de textos técnico-científicos en Inglés".

<b>CUARTO AÑO</b>						
<b>Ciclo Básico (incluye hasta asignatura nº 26)</b>						
Nº	ASIGNATURA	PREREQUISITOS ACADEMICOS	CARGA HORARIA	HORAS SEMANALES	CUATRIMESTRE	OBS.
22	Biología Molecular	2,9,16	70	4	I	Area Bil. Cel y Molec.
23	Ecología General	11,15,17,20,21	70	4	I	Área Ecol. y Cons.
24	Biología de la Conservación	11,15,17,20,21	60	4	I	Área Ecol. y Cons.
25	Biogeografía	11,15,17,20,21	60	4	I	Área Ecol. y Cons.
26	Ecología del paisaje	11,15,17,20,21	60	4	II	Área Ecol. y Cons.
Evolución se dicta en: Biol. Gral.; Biol. Cel.; Biol. Animal; Diversidades Animal, Diversidades Vegetal, Emb. y Anat. Comp.; Biogeografía (materias curriculares) y en Evolución (materia optativa).						
<b>Ciclo Superior</b>						
	Materia de especialidad I				II	Optat.
	Materia de especialidad II				II	Optat.
	Materia de especialidad III				II	Optat.
<b>Total: Ciclo Básico: 320 hs. (16 hs. semanales 1º cuatrimestre; 4 hs. semanales 2ª cuatrimestre) Ciclo Superior 312 hs: primer cuatrimestre y segundo cuatrimestre.</b>						

<b>QUINTO AÑO</b>						
<b>Ciclo Superior</b>						
Nº	ASIGNATURA	PREREQUISITOS ACADEMICOS	CARGA HORARIA	HORAS SEMANALES	CUATRIMESTRE	OBS.
	Materia de especialidad V				I	Optat.
	Materia de especialidad V				I	Optat.
	Materia de especialidad VI				I	Optat.
	Materia de especialidad VII				I	Optat.
	Materia de especialidad VIII				II	Optat.
	Tesina		320		II	
<b>Total: Primer cuatrimestre 414 hs. – Segundo cuatrimestre 424 hs. Tesina</b>						

Nº TOTAL DE MATERIAS: 26 Ciclo Básico; 8 Ciclo Superior (optativas) y la Tesina.

CARGA HORARIA PARCIAL DE LA CARRERA:

Ciclo Básico 2330 horas reloj.

Ciclo Superior 1150 horas reloj.

CARGA HORARIA TOTAL DE LA CARRERA: **3480 horas reloj.**

Nota: Las materias optativas son parte de un largo listado existente en las orientaciones Biología Molecular, Conservación y Recursos Naturales, Ecología, Fisiología, Genética, Microbiología, Morfología, Paleontología, Sistemática, las que están detalladas en el Plan de Estudios vigente (Plan 2000, modificado 2007).

#### **4. En los contenidos mínimos de las materias curriculares:**

##### **BIOLOGÍA GENERAL Y METODOLOGÍA DE LAS CIENCIAS**

La Biología como ciencia. Vida: caracterización y origen. Teoría celular. Teoría de la herencia.

Fundamentos de la Evolución. Biodiversidad: dominios y reinos. Fundamentos de Fisiología.

Fundamentos de Ecología. Explicación y predicción. Hipótesis y teorías científicas. Complejidad de las ciencias y pluralismo metodológico. Diseños metodológicos. Producción y comunicación científicas. Ciencia, tecnología y sociedad. Dimensiones éticas de la Ciencia.

##### **BIOLOGÍA CELULAR Y DE LOS MICROORGANISMOS**

Modelos celulares procariota y eucariota. Estructura y función de la membrana plasmática, pared celular, matriz citoplasmática y organelas. Núcleo celular. Composición y función.

Interacción núcleo-citoplasma. Citoesqueleto, movilidad y comunicación. Metabolismo celular.

Reproducción celular. Diferenciación celular. Bases celulares de los mecanismos morfogenéticos. ADN-ARN: estructura y función en organismos procariotas y eucariotas.

Virus, viroides y priones. Biología de los microorganismos, protistas. Morfología. Citología. Reproducción. Ciclos de Vida. Importancia socioeconómica y sanitaria. Epidemiología.

### **QUÍMICA GENERAL**

Estructura atómica. Enlaces químicos: fuerzas intermoleculares de atracción. Fluidos: gases y líquidos. Ácidos y bases. Equilibrio químico. Termodinámica y termoquímica. Cinética química. Química nuclear. Radioquímica. Metales y no metales. Estructura molecular. Elementos y compuestos inorgánicos de importancia biológica.

### **MATEMÁTICA**

Sistemas de ecuaciones. Vectores. Álgebra de matrices. Variables y funciones. Continuidad.

Límites. Derivadas y diferenciales de funciones de una variable. Variación de las funciones.

Máximos y mínimos, puntos de inflexión. Integrales definidas. Series y desarrollos finitos.

Combinatoria y fundamentos de probabilidad. Números complejos. Cálculo diferencial.

### **BIOLOGÍA VEGETAL**

Niveles de organización. Modelos de desarrollo embrionario. Morfología, Citología, Histología y Anatomía. Ciclos de Vida. Reproducción. Importancia socioeconómica y sanitaria.

### **BIOLOGÍA ANIMAL**

Niveles de organización. Modelos de desarrollo embrionario. Morfología, Citología, Histología y Anatomía. Ciclos de Vida. Reproducción. Importancia socioeconómica y sanitaria.

### **HISTOLOGÍA**

La histología es el conjunto de las ciencias biológicas. Histología vegetal: organización básica de las plantas superiores. Tejidos vegetales (estructura, ultraestructura, localización y desarrollo): meristemas, epidermis, parénquima, de sostén (colénquima y esclerénquima), tejidos de conducción (xilema y floema), tejidos secretores. Organografía vegetal. Histología animal: fecundación y desarrollo animal. Concepto de tejido. Clasificación de los tejidos animales. Tejidos epiteliales, conjuntivos, cartilaginosos, óseos, osteogénesis, sangre, hematopoyesis, tejido muscular, nervioso, sinapsis. Organografía microscópica animal comparada.

### **EMBRIOLOGÍA Y ANATOMÍA COMPARADAS**

El desarrollo de los Metazoos. Transmisión del programa del desarrollo: la reproducción. Gametogénesis. Fecundación. Estadios del desarrollo: características. Ontogenia y evolución. Desarrollo directo e indirecto. Niveles de organización. Homología, tipos. Filogenia del desarrollo. Plan general de organización de los

Cordados. Homologías, sinapomorfías, simplesiomorfías. Analogía. Homomorfía. Organogénesis. Estructuras derivadas de las tres hojas embrionarias. Plan estructural y diversificación. Anatomía Comparada: evidencias sobre el origen y evolución de los sistemas

### **DIVERSIDAD VEGETAL I**

Sistemas de clasificación: diferentes criterios. Micología. Estructuras somáticas y reproductivas. Reproducción. Principales grupos. Hongos de interés industrial y farmacéutico. Nociones de fitopatología. Líquenes: biología. Relaciones entre los hongos y los organismos fotosintéticos. Ácidos liquénicos: su importancia. Briología. Ciclo de vida: gametofito y esporofito. Grupos representativos. Ecología de los organismos involucrados. Productos de interés biotecnológico derivados de las Briofitas.

### **ELEMENTOS DE QUÍMICA ORGÁNICA Y BIOLÓGICA.**

Concepto de estructura y unión química. Estereoquímica. Estructura e isomería en alquenos. Espectroscopía. Compuestos aromáticos. Alcoholes y halogenuros de alquilo. Aldehídos y cetonas. Ácidos carboxílicos y sus derivados. Aminas y amidas. Compuestos heterocíclicos.

Proteínas. Compuestos orgánicos de interés biológico.

Composición química de la materia viva. Ácidos nucleicos. Enzimas y cinética enzimática.

Bioenergética. Metabolismo de ácidos nucleicos, hidratos de carbono, lípidos y proteínas.

Fotosíntesis y respiración celular. Regulación metabólica. Regulación hormonal. Inmunoquímica.

### **FÍSICA BIOLÓGICA**

Mediciones y error. Estática. Cinemática. Dinámica. Dinámica de los fluidos. Electrostática.

Magnetismo. Ondas. Óptica física y geométrica. Termodinámica. Aplicaciones biológicas.

### **INTRODUCCIÓN A LAS CIENCIAS DE LA TIERRA**

Geomorfología. Mineralogía. Petrología. Escalas témporo - espaciales. Hidrología. Pedología.

Atmósfera. Deriva continental y tectónica de placas. Procesos de fosilización.

### **DIVERSIDAD ANIMAL I**

Reino Animalia: Agnotozoos, Parazoos y Eumetazoos. Diagnósis. Caracteres definitorios y generales de los Eumetazoos: simetría, mesodermo, origen de la boca, celoma, metamería, sistemas, reproducción, desarrollo embrionario y postembrionario. Principales grupos de invertebrados (excluidos artrópodos) diagnóstico; hábitat y modos de vida; organización, funciones, ontogenia y filogenia. Origen del metazoario

ancestral. Propuestas de árboles filogenéticos y cladogramas de mayor relevancia. Análisis de los ciclos biológicos de las especies de importancia sanitaria y económica, con especial énfasis del NOA.

### **DIVERSIDAD VEGETAL II**

Ficología: morfología, citología, reproducción, relaciones filogenéticas y evolución. Caracteres diagnósticos de los principales grupos. Ecología, importancia y aplicaciones. Helechos: morfología, reproducción, ciclos biológicos y hábitat de los grupos más representativos. Relaciones filogenéticas y evolución. Importancia y aplicaciones.

### **DIVERSIDAD ANIMAL II**

Origen y sistemática de artrópodos. Patrones estructurales que dan como resultado la diversidad de los artrópodos. Papel biológico de cada uno de los grupos, en las diferentes biocenosis de los ecosistemas del planeta, así como las relaciones existentes. Importancia médica, veterinaria, agrícola y económica de cada uno de los grupos estudiados. Técnicas de colecta, estudio, preservación y manejo de artrópodos en el laboratorio y en campo.

### **GENÉTICA**

Genética mendeliana. Citogenética. Genética molecular. Alteraciones en la información genética. Genética cuantitativa. Genética de poblaciones. Genética de la conservación. Bioética.

### **FISIOLOGÍA ANIMAL**

Fisiología general. Fisiología celular. Fisiología de órganos y sistemas. Fisiología del comportamiento. Mecanismos de regulación y control. Ecofisiología.

### **BIOESTADÍSTICA**

Probabilidad. Estadística descriptiva. Inferencia estadística. Estimadores. Regresión y correlación. Modelos lineales generalizados. Diseño experimental. Estadística no paramétrica. Análisis multivariado.

### **DIVERSIDAD ANIMAL III**

Origen de los vertebrados. Relaciones de los cordados. Panorama evolutivo. El surgimiento de los gnatostomados. Chondrichthyes: origen, organización, biología. Osteichthyes: origen, evolución, biología. Anfibios: origen de los tetrápodos. Conquista definitiva de la tierra: surgimiento de los amniotas. Reptiles: principales grupos, sistemática, biología. Aves: principales grupos, sistemática, biología. Mamíferos: principales grupos, sistemática, biología. Ejemplos sudamericanos y argentinos.

### **DIVERSIDAD VEGETAL III**

Antófitos: caracteres generales y clasificación. Gymnospermae. Angiospermae. Monocotyledoneae y Dicotyledoneae. Grupos de órdenes más representativos. Conceptos

generales sobre morfología y taxonomía. Importancia económica. Distribución. Filogenia.

### **BIOLOGÍA MOLECULAR**

Manejo de la información y de la energía por los organismos vivos. Flujo de energía y flujo de información. ADN y ARN: estructura y funciones. Renaturalización del ADN. Hibridación molecular de ADN y ARN. Mapeo de ADN por desnaturalización parcial. Clases de ARN. Transferencia vertical y horizontal de la información génica. Procesamiento de la información: transcripción y traducción. Regulación. Las proteínas como producto génico final.

Técnicas de biología molecular. Conceptos de biotecnología. Aplicaciones de la biología molecular. Bioética y legislación.

### **FISIOLOGÍA VEGETAL**

Fisiología general. Fisiología celular. Fisiología de órganos y sistemas. Fisiología del comportamiento. Mecanismos de regulación y control. Ecofisiología.

### **ECOLOGÍA GENERAL**

Ecología. Conceptos básicos. Niveles de organización. Factores y recursos ecológicos. Poblaciones. Concepto. Estructura de edad y sexo. Abundancia. Disposición espacial. Estadísticos vitales. Crecimiento y regulación. Nicho ecológico. Interacciones. Comunidades y Ecosistemas. Naturaleza. Estructura. Diversidad. Organización trófica. Metabolismo. Producción primaria y secundaria. Cambios temporo- espaciales. Ecosistemas terrestres y acuáticos. Conservación y manejo.

### **BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN**

Significado de diversidad biológica. Biodiversidad y funcionamiento de ecosistemas. Biodiversidad y culturas. Principales problemas y/o amenazas sobre la persistencia de la biodiversidad y de los sistemas naturales. Efectos de la fragmentación de ecosistemas. Identificación de los problemas y reversión de los procesos degradativos. Estrategias de intervención. Causas de extinción. Sistema nacional de áreas protegidas. Legislación.

### **ECOLOGÍA DEL PAISAJE**

Identificación e interpretación de los factores ecológicos y antrópicos que modelan los paisajes con especial referencia a aquellos del noroeste argentino. Identificación de unidades de paisaje a través de imágenes satelitales y/o fotos aéreas. Identificación de variables ambientales que modelan el patrón geográfico de las unidades de paisaje. Establecimiento de los tipos y regímenes de disturbios: naturales y antrópicos. Evolución de los sistemas.

### **BIOGEOGRAFÍA**

Historia de las ideas. Clasificaciones. Biogeografía clásica. Wallaceana y moderna. Descriptiva, narrativa y analítica. Paleogeografía. Fases paleo y neotectónicas.

Glaciaciones. Especiación y extinción en relación a la biogeografía. Distribuciones. Areología. Biogeografía histórica. Concepto de centro de origen. Dispersión. Biogeografía insular. Biogeografía y cladismo. Regla de la progresión (Desviación). Áreas de endemismos. Panbiogeografía. Biogeografía cladística. Análisis de componentes. Regionalización: límites. Regiones biogeográficas del mundo. Región neotropical. Recientes avances en la biogeografía. Problemas no resueltos. Biogeografía aplicada.

### **CONTENIDOS MÍNIMOS CORRESPONDIENTES AL EXAMEN SOBRE COMPETENCIA COMUNICATIVA BÁSICA DE LECTO-COMPREENSIÓN DE TEXTOS TÉCNICO-CIENTÍFICOS EN INGLÉS**

La oración en Inglés. Frase nominal y verbal: sus componentes. Núcleo/s. Plurales de sustantivos. Regla de diccionario. Traducciones TO BE. Interrogación con "WH words". Simple Present. Forma afirmativa. Forma verbal en -ING: interpretaciones según contexto. Caso posesivo. Simple Past y Past Participle. Forma afirmativa. Verbos regulares e irregulares. Portadores de tiempo: do, does, did, shall, will, would. Negación e interrogación. TO BE y HAVE como auxiliares. Comparativos y superlativos. Formas paralelas y contrastivas. Oraciones condicionales. El imperativo. Interpretación y traducción de textos.