



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

Alberdi 47 – 4600 – S. S. de Jujuy
TEL. (0388) 4221556 – FAX (0388) 4221547
WEB; <http://www.fca.unju.edu.ar>

RESOLUCIÓN CAFCA. N° 249/2013.

SAN SALVADOR DE JUJUY, 18 de junio de 2013.

VISTO, el Expediente F.200-3318/2013, mediante el cual el Ing. Agr. Juan Alfredo BARBARICH (CUIL. 20-08107758-5 – L.P. N° 1105) y la Dra. María Inés ZAMAR (CUIL. 2717074861-7), elevan síntesis final de lo actuado por la Comisión del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias Biológicas; y

CONSIDERANDO:

Que de fs. 133 a fs. 155 del expediente de la referencia la Comisión de Plan de Estudios designada mediante Resolución F.C.A. N° 188/2012, convalidada mediante Resolución CAFCA. N° 240/2013, eleva el Plan de Estudios para la Carrera de Licenciatura en Ciencias Biológicas de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Jujuy, de acuerdo a lo establecido por Resolución N° 139/2011 publicada en el Boletín Oficial N° 32.309 en referencia a lo dispuesto en los Artículos 43 y 46 inciso b de la Ley de Educación Superior 24.521 y el acuerdo Plenario N° 99 del Consejo de Universidades de 2011, en donde se establecen los contenidos curriculares básicos, los criterios sobre intensidad de la formación práctica del Título de Licenciado en Ciencias Biológicas y la respectiva carga horaria mínima.

Que el Artículo 43 inciso b de la Ley de Educación Superior 24.521 especifica que "tales carreras deben ser acreditadas periódicamente por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU) de conformidad con los estándares que establece el Ministerio de Educación en consulta con el Consejo de Universidades".

Que los objetivos principales de esta reforma son adecuar el Plan vigente a los lineamientos acordados a nivel nacional, consensuando los contenidos mínimos para el diseño curricular, que procuren del mejor modo incorporar pautas comunes y homogéneas para el ciclo básico de las carreras de Biología y afines, como ha quedado normado en el Boletín Oficial N° 32.309, y respetar la diversidad y diferenciación específica en función del contexto socio-económico-cultural, productivo y ambiental de la provincia y la región en lo concerniente al ciclo superior.

Que a fs. 105 de autos la Comisión de Seguimiento de la Carrera Licenciatura en Ciencias Biológicas ha elevado informe.

Que a fs. 132 de autos las Comisiones del H. CAFCA. han emitido dictamen favorable.

Que el tema ha sido tratado y aprobado en Sesión Extraordinaria N° 04/2013, de fecha 18 de junio de 2013, con el voto favorable de los DIEZ (10) Consejeros presentes.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

Alberdi 47 – 4600 – S. S. de Jujuy
TEL. (0388) 4221556 – FAX (0388) 4221547
WEB; <http://www.fca.unju.edu.ar>

RESOLUCIÓN CAFCA. N° 249/2013.

Por ello,

EL H. CONSEJO ACADÉMICO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

RESUELVE

ARTÍCULO 1º: Aprobar el Plan de Estudios de la Carrera de Licenciatura en Ciencias Biológicas de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Jujuy, propuesto por la Comisión de Plan de Estudios, en el marco de las disposiciones establecidas por el Ministerio de Educación y expresadas en el Boletín Oficial de la República Argentina Año CXX N° 32.309 y Ley de Educación Superior Res. N° 139/11, que como Anexo Único forma parte integrante de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º: Elevar al H. Consejo Superior el Plan de Estudios aprobado en el Artículo anterior para su tratamiento y posterior envío al Ministerio de Educación

ARTÍCULO 3º: Regístrese. Comuníquese. Cumplido, ARCHÍVESE.
cgg.



Esc. Inv. Agr. RAQUEL A. ROMERO
SECRETARÍA ACADÉMICA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS-UNJU



SECRETARÍA ACADÉMICA CONSEJO ACADÉMICO
UNJU
Facultad de Ciencias Agrarias - U.N.J.U.

ANEXO ÚNICO RESOLUCIÓN CAFCA. N° 249/2013.

PLAN DE ESTUDIOS 2014

LICENCIATURA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized initial 'J' followed by the name 'Zuel'.

1. FUNDAMENTACION

1.1. Necesidades que determinan la presentación de un nuevo plan de estudios

1.1.1. Ajuste del plan de estudios de la Licenciatura en Ciencias Biológicas a las normas ministeriales.

De acuerdo a lo establecido por Resolución N° 139/2011 publicada en el Boletín Oficial N° 32.309 en referencia a lo dispuesto en los artículos 43 y 46 inciso b de la Ley de Educación Superior 24.521 y el acuerdo Plenario N° 99 del Consejo de Universidades de 2011, en donde se establecen los contenidos curriculares básicos, los criterios sobre intensidad de la formación práctica del título de Licenciado en Ciencias Biológicas y la respectiva carga horaria mínima, se ha elaborado la presente reforma al plan de estudios. De acuerdo a la Ley 24.521, el artículo 43 inciso b especifica que "tales carreras deben ser acreditadas periódicamente por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU) de conformidad con los estándares que establece el Ministerio de Educación en consulta con el Consejo de Universidades".

1.1.2. Los contenidos y la metodología de enseñanza deben ser actualizados y evaluados periódicamente.

Los cambios producidos en la sociedad contemporánea han transformado los modos de concebir la formación integral del ciudadano, con implicancias respecto del desempeño laboral. En este sentido, las sociedades demandan de propuestas educativas que le permitan enfrentar situaciones complejas, cambiantes e inciertas con responsabilidad, espíritu crítico y solvencia práctica. Una de las funciones que debe asumir la Universidad es dar respuestas a las demandas del contexto social diversificado. La misma es una institución autónoma, pluralista y comprometida con la producción, preservación, acrecentamiento y difusión del conocimiento, con un sentido de equidad, para el mejoramiento de la calidad de vida del medio en el que se inserta. En tal sentido, es fundamental proponer, definir y actualizar políticas a corto, mediano y largo plazo en el ámbito de la Facultad y de la Universidad, en las que se encuadren nuevas propuestas curriculares que tiendan a corregir problemáticas comunes de las carreras de grado.

1.2. Antecedentes

El Plan Argentina Innovadora 2020: Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, en sus Lineamientos Estratégicos 2012-2015, establece una serie de objetivos y estrategias de intervención, entre las que es oportuno mencionar el primer eje: Incrementar la base de científicos para fortalecer las capacidades de investigación básica y orientada a prioridades socio-productivas. Para profundizar el proceso de desarrollo argentino, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva optó por focalizar sus intervenciones en aquellos tópicos donde la ciencia y la tecnología han abierto nuevas oportunidades, aún no del todo aprovechadas, y donde los resultados de las políticas públicas puedan generar transformaciones más trascendentes, asegurando federalizar el impacto de la innovación. La aplicación de estos criterios permitió establecer acciones sobre seis grandes temas (agroindustria, ambiente y desarrollo sustentable, desarrollo social, energía, industria y salud) e identificar 34 núcleos socio-productivos estratégicos hacia donde orientar la capacidad de trabajo del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Para la elaboración del presente documento se consultaron las siguientes fuentes:

1. Plan vigente de la Licenciatura en Ciencias Biológicas (Res. CS N° 0231-98).



2. Consejo Interuniversitario para la Enseñanza de las Ciencias Biológicas (CIPEB).
3. Programa de Calidad Universitaria. Secretaría de Políticas Universitarias (SPU), Ministerio de Educación.
4. Acuerdos CIN y CPRES NOA.
5. Informes de auto-evaluación institucional de la UNJu y la FCA 2002, 2004 y 2009.
6. Documentos de acreditación de Ingeniería Agronomía 2009.
7. Propuesta de Plan de Estudios 2006-2010 (Expte. FCA F 200/2433/2006).
8. Plan de Estudios vigentes de la Licenciatura en Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de Salta, Universidad Nacional de Buenos Aires, Universidad Nacional de Córdoba, Universidad Nacional de Tucumán, Universidad de Mar del Plata, Universidad Nacional de Belgrano y Universidad Nacional de San Luis.
9. Plan de Estudios Carrera de Ingeniería Agronómica – Res. CAFCA N° 394/04.

1.3. Justificación y objetivos del nuevo plan de estudios

Resulta imprescindible que el plan de estudios de la carrera de Licenciatura en Ciencias Biológicas de la Facultad de Ciencias Agrarias se ajuste a los parámetros de acreditación previstos por la Resolución N° 139/2011. En la actualidad, la educación en ciencias biológicas a nivel superior, cobra un rol de vital importancia en su carácter esencial de formar y capacitar a los profesionales. El Consejo Interuniversitario para la Enseñanza Superior de las Ciencias Biológicas (CIPEB), como entidad base que nuclea a las distintas unidades académicas que presentan en su estructura curricular las carreras de Biología y afines, ha desarrollado una intensa labor con el aporte de las diversas entidades que nuclean asociaciones profesionales, miembros del Ministerio de Educación, centros de estudiantes e instituciones de investigación biológica y biotecnológica, y consensuaron los contenidos mínimos para el diseño curricular, que incorporó pautas comunes y homogéneas de manera de constituir una referencia para las carreras de Biología y afines.

Los objetivos principales de esta reforma son:

- Adecuar el Plan vigente a los lineamientos acordados a nivel nacional, consensuando los contenidos mínimos para el diseño curricular, que procuren del mejor modo incorporar pautas comunes y homogéneas para el **ciclo básico** de las carreras de Biología y afines, como ha quedado normado en el Boletín Oficial N° 32.309.
- Respetar la diversidad y diferenciación específica en función del contexto socio-económico-cultural, productivo y ambiental de la provincia y la región en lo concerniente al **ciclo superior**.

2. PLAN DE ESTUDIOS 2014

Carrera: Licenciatura en Ciencias Biológicas.

Nivel: Grado.

Carácter: Permanente.

Título: Licenciado en Ciencias Biológicas.

Duración: 5 años, incluida la tesina de grado.

Requisitos de Ingreso: egresados de nivel polimodal/medio.



2.1. Perfil profesional

El perfil del egresado en Ciencias Biológicas de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Jujuy es el de poseer una sólida formación en la metodología científica, que le permita desarrollar habilidades para desempeñarse con suficiencia en los aspectos básicos y aplicados de las tareas que son de su incumbencia, así como planificar la toma de decisiones para proponer soluciones a problemas biológicos diversos, *per se* o integrando grupos multidisciplinarios.

2.2. Actividades reservadas al Título de Licenciado en Ciencias Biológicas. Resolución del Ministerio de Educación de la Nación N°139/2011

1. Identificar, clasificar, determinar y evaluar la diversidad biológica en sus diferentes niveles de organización —incluyendo formas extintas, restos y señales de actividad— así como su dinámica e interrelaciones.
2. Monitorear y controlar poblaciones plaga, vectores y reservorios de agentes de enfermedades.
3. Realizar control biológico de organismos.
4. Realizar diseños demográficos y epidemiológicos.
5. Programar y ejecutar acciones destinadas a la educación ambiental y sanitaria.
6. Diagnosticar, biomonitorear y biorremediar aire, aguas, aguas residuales, efluentes industriales y suelos.
7. Planificar, dirigir, ejecutar y evaluar estrategias de conservación, manejo y uso sustentable de los recursos naturales.
8. Programar, ejecutar y peritar acciones relacionadas con el ordenamiento del territorio.
9. Planificar, asesorar, administrar y dirigir estaciones biológicas, áreas naturales protegidas, bancos y colecciones biológicas, zoológicos, jardines botánicos, estaciones experimentales de cría y de cultivo de organismos, museos de ciencias naturales e instituciones afines.
10. Identificar y valorar impactos producidos por la introducción de especies y diseñar, dirigir y ejecutar planes de mitigación.
11. Planificar, dirigir, evaluar y ejecutar acciones para la reintroducción de especies autóctonas.
12. Asesorar en el diseño de políticas relacionadas con la introducción de especies exóticas y el control de las invasoras.
13. Preparar, manipular y controlar la calidad de materiales de origen biológico y/o biomateriales.
14. Identificar y controlar organismos y otras formas de organización supramolecular que afecten la salud de los seres vivos, del ambiente y los procesos de producción y conservación de alimentos y materias primas.
15. Controlar los agentes biológicos que afecten la conservación de los documentos y materiales que forman parte del patrimonio cultural.
16. Realizar pericias y análisis forenses de identificación y determinación de organismos y otras formas de organización supramolecular y/o de los efectos de su acción biológica.
17. Planificar, dirigir y ejecutar actividades biotecnológicas y de mejoramiento genético.
18. Formular, dirigir, ejecutar, auditar y/o certificar planes, programas y proyectos de estudios de impacto ambiental, de líneas de base, de prevención, control, corrección y mitigación de los efectos ocasionados por actividades de origen antrópico o por eventos naturales.



19. Asesorar en el diseño de políticas y en la confección de normas tendientes a la conservación y preservación de la biodiversidad y al mejoramiento de la calidad de la vida y del ambiente.
20. Diseñar, dirigir, ejecutar y auditar planes de manejo para la conservación y restauración de ambientes.
21. Diseñar, dirigir, ejecutar y certificar proyectos de turismo vinculados al área de conocimientos.
22. Participar en consultas, asesoramientos, auditorías, inspecciones y pericias, en temas de su competencia en cuerpos ejecutivos, legislativos y judiciales, en organismos públicos, privados y de la sociedad civil.

3. ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS 2014

El Plan de Estudios tiene una duración de 5 años, incluida la Tesina, y una carga horaria total 3405 hs, organizado en dos ciclos: Ciclo de Formación Básica (3 años) y Ciclo de Formación Superior (2 años), que incluye el Trabajo Final de Graduación (Tesina).

3.1. Ciclo básico y ciclo superior

La carga horaria del plan contempla los contenidos curriculares del ciclo básico (2.345 hs) y del ciclo superior (830 hs), a lo que se suma la carga horaria de la tesina de grado (320 hs). En total, la carga horaria del plan es de 3.405 hs (Tabla 1). Esta distribución guarda coherencia con el perfil del egresado y las actividades reservadas al título profesional.

Los contenidos curriculares del ciclo básico cubren la formación troncal del profesional, que le asegura la comprensión de la composición, estructura y función de los organismos vivos, junto con temáticas propias de la profesión.

Los contenidos del ciclo superior son flexibles, profundizan y completan los contenidos de las áreas básicas y desarrollan temáticas relacionadas con el perfil que se ha considerado para la carrera de la Licenciatura en Ciencias Biológicas, el cual está vinculado con las potencialidades y necesidades de la región. Este ciclo se completa con la realización con de un trabajo final de graduación (tesina).

Tabla 1: Carga horaria del plan por ciclo, con la intensidad de la formación práctica.

| Ciclos | Composición | Formación práctica | Carga horaria |
|--------------|--|------------------------|----------------|
| Básico | Materias obligatorias (26), 1º-3º año | 50% (1127,5) | 2255 hs |
| Superior | Materias electivas (8), 4º-5º año | 44% (320 hs) | 720 hs |
| | Prácticas de campo y/o laboratorio, 1º cuatrimestre 4º año | 100% (110 hs) | 110 hs |
| | <i>Subtotal ciclo superior</i> | <i>52% (430 hs)</i> | <i>830 hs</i> |
| | Tesina, a partir de 2º cuatrimestre 4º año | 80% (256 hs) | 320 hs |
| TOTAL | | 53% (1813,5 hs) | 3405 hs |

3.2. Requisitos para obtener el título de Licenciado en Ciencias Biológicas

Aprobar las 26 materias obligatorias y las 8 materias electivas de la curricula flexible, las prácticas de campo y/o laboratorio y la tesina del ciclo superior.

3.3. Carga horaria cuatrimestral

La extensión de los cuatrimestres ha sido calculada sobre una base de 15 semanas aproximadamente y con una carga horaria de 23 a 27 hs semanales (Tabla 2), estructuradas de manera tal que le permita realizar al alumno otras actividades, consultas bibliográficas, resolución de problemas, prácticas de campo y laboratorio, y participación en proyectos de investigación. Las asignaturas poseen régimen de cursado cuatrimestral.

3.4. Régimen de correlatividades

En el diseño e implementación de la carrera se busca asegurar tanto la reducción del tiempo real de cursado como el logro del perfil del egresado establecido. Se mantiene un régimen de correlatividades cerrado o de exclusión (Tabla 3), sin perjuicio de que a futuro se realicen los ajustes pertinentes.

3.5. Régimen de evaluación y promoción

El régimen de evaluación y promoción de las asignaturas establecidas en el plan de estudio se ajustará a la reglamentación vigente (regular con examen, regular por promoción, libre y por equivalencias).

3.6. Intensidad de la formación práctica

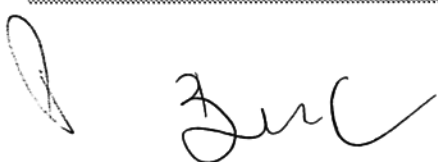
En función de los criterios establecidos por la Resolución Ministerial N° 139/2011, la intensidad de la formación práctica, con la que debe contar el Plan de Estudios, se ha definido en 1813,5 hs (53%) (Tabla 1).

Los criterios de intensidad de la formación práctica deben contemplar los siguientes aspectos:

Gradualidad y complejidad: respondiendo al supuesto de que el aprendizaje constituye un proceso de reestructuraciones continuas, que posibilita de manera progresiva alcanzar niveles cada vez más complejos de comprensión e interpretación de la realidad. Se refiere a los aportes que los distintos grupos de contenidos, desde el inicio de la carrera, realizan a la formación práctica, vinculados directamente o no con la práctica profesional.

Integración con la teoría: donde el proceso de formación de competencias profesionales que posibiliten la intervención en la problemática específica contemple ámbitos o modalidades curriculares de articulación teórico-práctica que recuperen y re-signifiquen el aporte de las distintas disciplinas, tales como actividades en campo, desarrollo analítico en laboratorio, visitas a reservas, museos, integración a actividades de investigación y desarrollo, participación en acciones de extensión en temas de su competencia, por ejemplo voluntariados, ayudantías, pasantías y entrenamientos.

Resolución de situaciones problemáticas: impulsando la implementación de metodologías didácticas que promuevan el aprendizaje individual y grupal en trabajos que vinculen la práctica con el saber teórico en la formulación de proyectos y que atiendan al contexto local, regional, nacional y/o global.



4. CICLO BÁSICO

4.1. Estructura del ciclo básico

Tabla 2: Estructura del ciclo básico, indicando año, cuatrimestres, carga horaria por materia y carga horaria semanal.

| Año | Cuatrimestre | Código | Materia | Carga horaria | Hs / semana |
|------------------------------------|--------------|------------------------------------|---|---------------|---------------------|
| 1º Año | 1º C | 1 | Introducción a la Biología | 100 | 6 hs 40 min |
| | | 2 | Matemática I | 60 | 4 hs |
| | | 3 | Química General e Inorgánica | 90 | 6 hs |
| | | 4 | Ciencias de la Tierra | 90 | 6 hs |
| | | Sub-total 1er cuatrimestre 1er año | | | 340 |
| | 2º C | 5 | Biología Animal | 120 | 8 hs |
| | | 6 | Química Orgánica | 90 | 6 hs |
| | | 7 | Matemática II | 60 | 4 hs |
| | | 8 | Física | 120 | 8 hs |
| | | Sub-total 2do cuatrimestre 1er año | | | 390 |
| Total 1er año | | | | 730 | 24 hs 40 min |
| 2º Año | 1º C | 9 | Biología de Plantas | 120 | 8 hs |
| | | 10 | Química Biológica | 90 | 6 hs |
| | | 11 | Diversidad Animal I | 75 | 5 hs |
| | | 12 | Epistemología y Metodología de las Ciencias | 60 | 4 hs |
| | | Sub-total 1er cuatrimestre 2do año | | | 345 |
| | 2º C | 13 | Biología Celular y Molecular | 120 | 8 hs |
| | | 14 | Genética | 120 | 8 hs |
| | | 15 | Bioestadística | 80 | 5 hs 20 min |
| | | 16 | Diversidad de Plantas I | 75 | 5 hs |
| | | Sub-total 2do cuatrimestre 2do año | | | 395 |
| Total 2do año | | | | 740 | 24 hs 20 min |
| 3º Año | 1º C | 17 | Ecología General | 90 | 6 hs |
| | | 18 | Microbiología General | 90 | 6 hs |
| | | 19 | Diversidad Animal II | 75 | 5 hs |
| | | 20 | Fisiología Animal | 75 | 5 hs |
| | | 21 | Inglés | 45 | 3 hs |
| | | Sub-total 1er cuatrimestre 3er año | | | 375 |
| | 2º C | 22 | Biología de la Conservación | 70 | 4 hs 40 min |
| | | 23 | Evolución | 120 | 8 hs |
| | | 24 | Diversidad de Plantas II | 75 | 5 hs |
| | | 25 | Fisiología Vegetal | 75 | 5 hs |
| | | 26 | Diseño Experimental | 70 | 4 hs 40 min |
| Sub-total 2do cuatrimestre 3er año | | | 410 | 27 hs 20 min | |
| Total 3er año | | | | 785 | 26 hs 10 min |
| Total Ciclo Básico | | | | 2255 | |

Zul

4.2. Régimen de correlatividades del ciclo básico

Tabla 3: Correlatividades de las materias del ciclo básico.

| Año | Cuatrimestre | Código | Materia | Tener regularizada para cursar | Tener aprobada para cursar* | Tener aprobada para rendir |
|-----|--------------|--------|---|--------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 1° | 1° C | 1 | Introducción a la Biología** | - | - | - |
| | | 2 | Matemática I | - | - | - |
| | | 3 | Química General e Inorgánica | - | - | - |
| | | 4 | Ciencias de la Tierra | - | - | - |
| | 2° C | 5 | Biología Animal | 1 | - | 1 |
| | | 6 | Química Orgánica | 3 | - | 3 |
| | | 7 | Matemática II | 2 | - | 2 |
| | | 8 | Física | 2 | - | 2 |
| 2° | 1° C | 9 | Biología de Plantas | 1 | - | 1 |
| | | 10 | Química Biológica | 3-6-8 | 1 | 1-3-6-8 |
| | | 11 | Diversidad Biológica I | 5 | 1 | 1-5 |
| | | 12 | Epistemología y Metodología de las Ciencias | 1 | - | 1 |
| | 2° C | 13 | Biología Celular y Molecular | 10 | 1-3-6 | 1-6-10 |
| | | 14 | Genética | 10 | 1 | 1-10 |
| | | 15 | Bioestadística | 7-12 | 2 | 2-7-12 |
| | | 16 | Diversidad Biológica II | 9 | 1 | 1-9 |
| 3° | 1° C | 17 | Ecología General | 11-15-16 | 4-5 | 4-5-11-15-16 |
| | | 18 | Microbiología General | 10-13 | 6-8 | 6-8-10-13 |
| | | 19 | Diversidad Biológica III | 11 | 5 | 5-11 |
| | | 20 | Fisiología Animal | 11 | 5-8 | 5-8-11 |
| | | 21 | Inglés | 1 | | 1 |
| | 2° C | 22 | Biología de la Conservación | 17 | 11-12 | 11-12-17 |
| | | 23 | Evolución | 14-17 | 5-9 | 5-9-14-17 |
| | | 24 | Diversidad Biológica IV | 16 | 9 | 9-16 |
| | | 25 | Fisiología Vegetal | - | 9-10 | 9-10 |
| | | 26 | Diseño Experimental | 15 | 2-7 | 2-7-15 |

* Se agregan estos requisitos al Plan de Estudios propuesto con relación al Plan vigente, para optimizar el desempeño de los alumnos a lo largo del cursado de la Carrera y para guiar el ritmo de materias que deben rendir, lo cual facilitará que los alumnos lleguen a la instancia del ciclo superior con la cantidad mínima de materias que éste exige (18 materias o el 70% del ciclo básico). El Plan vigente no exige a los alumnos **materias aprobadas para cursar**, y esto ocasiona que terminen el ciclo básico con pocas materias rendidas, muy por debajo del 70% exigido. Con la inclusión de un esquema de materias que el alumno debe tener **aprobadas para cursar**, éste estaría terminando tercer año con un mínimo de 12 materias aprobadas, lo que representa el 46% de las materias del ciclo básico. Este requisito no es exagerado, ya que el alumno debe aún aprobar seis materias más para alcanzar el 70% que se requiere para comenzar el ciclo superior, lo que representa un desafío adicional importante para el alumno. De este modo, se considera que la inclusión del requisito de tener **materias aprobadas para cursar** propone una exigencia adicional al Plan vigente, pero

Beul

representa un modo adecuado de incentivar al alumno para que avance satisfactoriamente en la carrera, evitando que se enfrente sorpresivamente a grandes retrasos a la hora de terminar el tercer año por falta de una guía clara. Adicionalmente, esta exigencia de materias aprobadas debe estar acompañada ineludiblemente por la opción de promoción de las materias del ciclo básico. Estos factores combinados apuntan a ayudar a que los alumnos alcancen un buen desempeño en este nuevo Plan de Estudios, que es un requisito fundamental para el éxito de su implementación.

*** Introducción a la Biología es una materia clave que puede requerir ser dictada nuevamente en el segundo cuatrimestre, para posibilitar la continuidad del cursado de las materias de segundo año, y evitar desgranamiento. Adicionalmente, a partir de plan implementación del plan, debe analizarse si otras materias de primer año también ameritan ser dictadas a contra-turno.*

4.3. Contenidos mínimos del ciclo básico por materia

Primer año

Introducción a la Biología

La Biología como ciencia. Vida: caracterización y origen. Teoría Celular. Teoría de la herencia. Fundamentos de Evolución. Biodiversidad: Dominios y Reinos. Fundamentos de Fisiología. Fundamentos de Ecología.

Matemática I

Sistemas de ecuaciones. Vectores. Álgebra de matrices. Combinatoria y fundamentos de probabilidad. Números complejos.

Química General e Inorgánica

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.

Ciencias de la Tierra

Geomorfología. Mineralogía. Petrología. Escalas temporo-espaciales. Hidrología. Pedología. Deriva continental y tectónica de placas. Procesos de fosilización. Atmósfera. Climatología. Geografía Física. Introducción a los sistemas de información geográfica.

Biología Animal

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

Química Orgánica

Concepto de estructura y unión química. Estereoquímica. Estructura e isomería en alquenos. Espectroscopia. Compuestos aromáticos. Alcoholes y halogenuros de alquilo. Aldehídos y cetonas. Ácidos carboxílicos y sus derivados. Aminas y amidas. Compuestos heterocíclicos. Proteínas: péptidos y aminoácidos. Compuestos orgánicos de interés biológico.

Matemática II

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. Cálculo diferencial.



Física

Mediciones y error. Estática. Cinemática. Dinámica. Dinámica de fluidos. Electrostática. Magnetismo. Ondas. Óptica física y geométrica. Termodinámica. Aplicaciones biológicas.

Segundo año

Biología de Plantas

Niveles de organización. Morfología, Citología, Histología y Anatomía. Ciclos de vida. Reproducción. Importancia socioeconómica y sanitaria.

Química Biológica

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.

Diversidad Biológica I (*sensu Diversidad Animal I*)

Historia de la Taxonomía. Escuelas: Gradista o Evolutiva, Fenética y Cladista. Caracteres homólogos y análogos. Estudio evolutivo de la diversidad biológica. Protista (Protozoa y Protozoa). Animalia: Agnathozoa, Parazoa y Eumetazoa: Radiados, Acelomados, Pseudocelomados, Celomados Protóstomos no Metaméricos, Celomados Protóstomos Metaméricos, Celomados Protóstomos Loforados. Filogenia. Características históricas, morfológicas, fisiológicas, genéticas, ecológicas y de comportamiento. Hábitat, ciclos biológicos, origen y relaciones filogenéticas. Aplicaciones biotecnológicas. Bioética y legislación.

Epistemología y Metodología de las Ciencias

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 Molecular

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

Genética

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

Bioestadística

Estadística descriptiva. Probabilidad. Distribuciones probabilísticas. Nociones de muestreo. Inferencia estadística (estadística paramétrica y no paramétrica). Asociación de variables. Modelos lineales generalizados.

Diversidad Biológica II (*sensu Algas, Hongos, Líquenes, Briophyta y Pteridophyta*)



Nomenclatura Biológica. Sistemática y Taxonomía. Estudio evolutivo de la diversidad biológica de Algas, Hongos, Liqueños, Briophyta y Pteridophyta. Características históricas, morfológicas, fisiológicas, genéticas, ecológica y de comportamiento. Hábitat. Ciclos biológicos. Origen, relaciones filogenéticas. Aplicaciones biotecnológicas. Bioética y legislación.

Tercer año

Ecología General

Ecología de poblaciones, comunidades y sistemas. Ecología de paisajes. Sucesión. Ciclos biogeoquímicos y de nutrientes. Conservación biogeoquímicos y de nutrientes y uso sustentable de recursos naturales. Biogeografía.

Microbiología General

Morfología. Citología. Metabolismo. Reproducción. Ciclos de vida. Virus, Bacterias, Hongos, Protozoos y Algas de importancia socioeconómica y sanitaria. Epidemiología.

Diversidad Biológica III (*sensu Diversidad Animal II*)

Estudio evolutivo de la diversidad biológica de los Celomados Deuteróstomos. Phyla Echinodermata, Chaetognatha, Pogonophora, Hemichordata y Chordata: Protocordados (Urochordata y Cephalochordata) y Vertebrados (Agnatha: Cyclostomata y Gnatostomata: Peces, Amphibia, Reptilia, Aves, Mammalia). Características históricas, morfológicas, fisiológicas, genéticas, ecológicas, de comportamiento. Hábitat, ciclos biológicos, origen y relaciones filogenéticas. Aplicaciones biotecnológicas. Bioética y legislación.

Fisiología Animal

Fisiología general. Fisiología celular. Fisiología de órganos y sistemas. Fisiología del comportamiento. Mecanismos de regulación y control. Eco-fisiología.

Inglés

Leer, analizar, identificar características del sistema léxico-gramatical del inglés de manera tal de poder descodificar, interpretar y traducir textos técnico-científicos de diferente complejidad.

Biología de la conservación

Conservación. Impacto ambiental. Usos sustentables de los recursos naturales. Acción humana sobre los recursos naturales. Degradación y pérdida de hábitat. Invasiones de especies. Impacto biológico del cambio climático. Áreas protegidas.

Evolución

Origen de la vida y teorías evolutivas. Procesos y mecanismos de micro- y macro-evolución. Evolución humana.

Diversidad Biológica IV (*sensu Gimnospermas y Angiospermas*)

Nomenclatura Biológica. Sistemática y Taxonomía. Estudio evolutivo de la diversidad biológica de gimnospermas y angiospermas relacionando características históricas, morfológicas, fisiológicas, genéticas, ecológica y de comportamiento. Hábitat. Ciclos biológicos. Origen, relaciones filogenéticas. Aplicaciones biotecnológicas. Bioética y legislación.

Fisiología Vegetal



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

Diseño Experimental

Análisis de varianza. Diseño completamente aleatorizado. Diseño en bloques completos al azar. Diseño en cuadrados latinos. Test no paramétricos. Pruebas de comparaciones de medias. Experimentos factoriales. Diseño en parcelas divididas. Análisis de covariancia. Análisis multivariado.

5. CICLO SUPERIOR

5.1. Estructura del ciclo superior

Para acceder al ciclo superior el estudiante deberá tener el 70% (18 materias) del ciclo básico aprobado.

El ciclo superior comprende el 4to y 5to año de la carrera. Es un ciclo flexible y contempla 1150 hs que incluyen:

- 720 hs correspondientes a 8 materias electivas de 90 hs cada una, de las cuales al menos 40 hs deben ser de formación práctica;
- 110 hs de prácticas de campo y/o laboratorio;
- 320 hs del trabajo final de graduación (Tesina), bajo supervisión docente.

El ciclo superior está organizado en 3 áreas o espacios curriculares:

- Biodiversidad, Ecología y Conservación;
- Ambiente y Salud;
- Genética y Biotecnología.

Las áreas se encuentran vinculadas con las incumbencias del Licenciado en Ciencias Biológicas, las carreras que se dictan en la Facultad de Ciencias Agrarias (Ingeniería Agronómica y Bromatología), las líneas prioritarias de ciencia y tecnología de la FCA y de la UNJu, y los temas del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación: lineamientos estratégicos 2012-2015.

Las áreas se conciben como espacios curriculares donde el alumno profundiza los contenidos del ciclo básico, adquiere nuevos conocimientos que complementan su formación y consolida su perfil profesional en el área de interés. Cada alumno deberá elegir un área principal, en la cual deberá aprobar al menos 4 materias electivas (de las 8 materias totales).

La oferta de materias electivas del ciclo superior será evaluada por la Comisión de Seguimiento de la Carrera de la Licenciatura en Ciencias Biológicas y aprobada por el CAFCA. La lista que se presenta en el apartado 5.4 es tentativa y a modo de ejemplo de los contenidos y la naturaleza de las materias que podrían incluirse en cada área. Esta lista será actualizada periódicamente para incluir las solicitudes de docentes interesados en dictar nuevas materias y en adecuar los contenidos de las materias ya incluidas.

El alumno puede elegir materias de contenido y naturaleza pertinentes a cada área que se dicten en las demás carreras de la FCA o de la UNJu. Esto se hace para favorecer la flexibilidad del ciclo superior y lograr una actualización continua de los contenidos. Cada área debe garantizar una oferta de al menos 8 materias repartidas en los dos años (4to. y 5to.) de ciclo superior. Para esto, cada área deberá tener un coordinador que garantice la oferta de materias y la vinculación de contenidos entre áreas, y que actúe como orientador de los alumnos que así lo requieran para la elección del área y las materias electivas que componen el ciclo superior del alumno.

5.2. Áreas del Ciclo Superior

Biodiversidad, Ecología y Conservación

Esta área temática apunta a profundizar la formación de los alumnos, con un enfoque evolutivo, de la variedad y variabilidad de los seres vivos y de las relaciones filogenéticas que se establecen entre ellos. Fortalece la capacidad del alumno para identificar, clasificar, determinar y evaluar la diversidad biológica en sus diferentes niveles de organización, incluyendo formas extintas, restos y señales de actividad, así como su dinámica e interrelaciones. El área promueve el estudio de los seres vivos y sus relaciones con el ambiente a través del tiempo. Tiene un enfoque jerárquico desde poblaciones, comunidades, paisajes y ecosistemas. Además, propone identificar las problemáticas y el desarrollo de estrategias para asegurar el mantenimiento al largo plazo de los niveles jerárquicos de la biodiversidad.

Ambiente y Salud

Esta área temática apunta a profundizar la formación de los alumnos sobre las interacciones entre los distintos factores ambientales y la salud de los organismos. Fortalece la capacidad del alumno para identificar, estudiar y controlar agentes o elementos biológicos que afecten la salud y el ambiente; estudiar, monitorear y controlar poblaciones plagas, vectores y/o reservorios de enfermedades; y llevar a cabo estudios demográficos y epidemiológicos de estas poblaciones. El área promueve también la capacitación del alumno para determinar y analizar los efectos de la acción biológica de organismos o elementos biológicos, el efecto de la contaminación ambiental (agua, suelo y aire) por factores físicos y/o químicos sobre la salud como así también la evaluación y gestión de los riesgos de contaminación del ambiente.

Genética y Biotecnología

Esta área temática tiene por objetivo fundamental promover la comprensión de los mecanismos biológicos a nivel molecular involucrados en los procesos que contribuyen a que la información contenida en el material genético se exprese a nivel celular, determinando así el funcionamiento y las características de los seres vivos. El área profundiza en el análisis de los ácidos nucleicos, los mecanismos de transcripción, traducción, regulación de la expresión, variabilidad genética, manipulación genética, vías de señalización y regulación de funciones a nivel celular. El área, asimismo, fomenta la adquisición de conocimientos tanto básicos como de aplicación biotecnológica y estudia la aplicación de sistemas o procesos biológicos y de organismos vivos a la solución de problemas mediante la generación de innovaciones biotecnológicas y su aplicación a necesidades de producción industrial. Todo esto que permite la interrelación multidisciplinar de los conceptos teórico-prácticos aprendidos en las distintas asignaturas.

5.3. Materias electivas del ciclo superior propuestas a la fecha

| Biodiversidad, Ecología y Conservación | Ambiente y Salud | Genética y Biotecnología |
|--|--|--|
| Algas | | |
| Análisis de Diversidad | | |
| Análisis e Interpretación de Experimentos Biológicos | Análisis e Interpretación de Experimentos Biológicos | Análisis e Interpretación de Experimentos Biológicos |
| Artrópodos | | |
| | Artrópodos de Interés Sanitario | |
| Bioantropología | Bioantropología | |
| Bioclimatología | Bioclimatología | |



| | | |
|---|--|--|
| Bioética | Bioética | Bioética |
| Biogeografía | | |
| | | Biología Celular Avanzada |
| Biología del Comportamiento | | |
| | Biología del Desarrollo | Biología del Desarrollo |
| Biología Legal | Biología Legal | |
| | | Biología Molecular Avanzada |
| | | Biología y Biotecnología de la Reproducción de Plantas |
| | | Biotecnología |
| Cartografía y Sistemas de Información geográfica | Cartografía y Sistemas de Información geográfica | |
| | Cronobiología | Cronobiología |
| Dinámica de Poblaciones Animales | | |
| Diversidad de Plantas Avanzadas | | |
| | Ecoepidemiología | |
| Ecología de Comunidades | | |
| Ecología del Paisaje | | |
| Epistemología de las Ciencias | Epistemología de las Ciencias | Epistemología de las Ciencias |
| Etnobotánica | | |
| | Flora Medicinal Andina | |
| Genética de Poblaciones | | Genética de Poblaciones |
| | Inmunobiología | Inmunobiología |
| Limnología | | |
| Manejo del hábitat y conservación de la vida silvestre en bosques subtropicales | | |
| Micología | | |
| | Microbiología II | |
| Paleoambientes Naturales y Antrópicos | | |
| Palinología | | |
| Parasitología | Parasitología | |
| Sistemas de Clasificación | | |
| | Virología | Virología |

D. Buel

5.4. Contenidos de las materias electivas del ciclo superior propuestas a la fecha

Materias listadas en orden alfabético. Entre paréntesis se indica el o las áreas a la que corresponde la materia: Biodiversidad, Ecología y Conservación (BEC), Ambiente y Salud (AS), Genética y Biotecnología (GB).

Algas (BEC)

Generalidades. Características. Organización celular y subcelular. División celular. Niveles de organización del talo. Clasificación de las algas. Tipos de reproducción. Fisiología y ecología. Ciclos de vida: evolución y estrategias adaptativas. Algas continentales. Fitoplancton de agua dulce. Principales grupos algales. Ejemplos en distintos ambientes dulceacuícolas regionales. Bentos y Perifiton. Algas terrestres y subaéreas. Biodermas. Edafón. Simbiontes. Algas marinas macroscópicas. Adaptaciones morfofisiológicas. Órdenes representativos en el norte argentino. Importancia económica: productos y derivados algales, aplicaciones. Significación ecológica y evolutiva.

Análisis de Diversidad (BEC)

Importancia y dimensión de la Biodiversidad. Medidas a diferentes escalas: desde los genes al paisaje. Medida de riqueza de especies: diversidad alfa. Medida de la diversidad nivel de hábitat: diversidad beta. Medida de diversidad a la escala de paisaje: diversidad gamma. Estimadores de riqueza de especies. Estimaciones por intrapolación: curvas de rarefacción. Complementariedad de diversidad entre áreas. Medida de la endemidad de taxones y áreas geográficas. Modelación de la biodiversidad: modelos predictivos y su papel en la conservación.

Análisis e Interpretación de Experimentos Biológicos (BEC, AS, GB)

Diseño experimental. Aleatorización y repetición. Control de la variación aleatoria por bloques. Significado del error cuadrático medio. Estructura del tratamiento y estructura del diseño. ANOVA. Diseños completamente aleatorios. Estimación de los parámetros y contrastes de hipótesis. Cuadrados latinos y grecolatinos. Diseños completos e incompletos por boques. Técnicas factoriales. Análisis estadístico del modelo de efectos fijos y estimación de parámetros. Hipótesis de interacción. Ajustes de curvas y superficies de respuesta. Utilización de bloques en los diseños factoriales. Experimentos con efectos aleatorios. Test aproximado de la F. Componentes de varianza. Diseños Split-plot. Análisis estadístico de modelos anidados, componentes de varianza, estimación de parámetros. Diagnósticos del modelo. Contrastes de medias. Ajustes de curvas y superficies de respuesta. Diseños genéticos de apareamiento. Modelos de interacción genotipo-ambiente. Análisis e interpretación de modelos de estadística multivariante.

Artrópodos (BEC)

Phylum Arthropoda: Diagnósis. Origen y Evolución. El proceso de artropodización. Metamerización y Tagmatización. Filogenia. Tegumento. Musculatura. Crecimiento y muda. Metamorfosis. Apéndices: tipos, especializaciones. Celoma. Morfología y Fisiología de los Sistemas: digestivo, excretor, circulatorio, respiratorio, endocrino, nervioso, órganos de los sentidos, reproductor, embriología. Clasificación, Diagnósis, características bioecológicas y filogenia de: Subphyla Trilobitomorpha, Chelicerata, Crustacea y Unirramea.

Artrópodos de Interés Sanitario (AS)

Introducción al estudio de los artrópodos parásitos. Conceptos de parásito y parasitismo. La asociación parásito-hospedador-ambiente. Especies de artrópodos parásitos con relevancia médico-veterinaria, en especial de Argentina. Phylum Arthropoda: Morfología externa e interna. Metamorfosis. Adaptaciones morfofisiológicas a los diferentes hábitats y hábitos alimenticios. Técnicas de recolección y conservación.



Sistemática y bioecología de los principales ordenes de interés médico-veterinario. Diagnósis, morfología externa, biología y sistemática de las Clases Insecta y Arachnida.

Bioantropología (BEC, AS)

Bioantropología, entre antropología y biología. Biología y cultura. La naturaleza bio-psico-socio-antropológica de la especie *Homo sapiens*. Técnicas y métodos básicos. Sistemática del Orden Primates. Comportamiento en Primates. Los antepasados de *Homo sapiens*: géneros y especies. La variabilidad del hombre actual. Antropología molecular. Crecimiento y desarrollo humano. Salud humana y bioantropología: enfermedades y evolución humana. Antropología de la nutrición. Antropología forense. Reproducción humana y adaptación. Biodemografía.

Bioclimatología (BEC, AS)

Concepto. Fundamentos. Importancia. Metodología de la investigación bioclimática, Fenologías y Fenometría. Bioclimatología Vegetal. Clasificación bioclimática de las plantas. Crecimiento y desarrollo. Disposición y estímulo. Acción bioclimática de los elementos del clima. Índices biometeorológicos. Índices combinados. Bioclimatología animal. Clasificación bioclimática de los animales. Índices de estrés. Tipos de adaptación o aclimatación de los animales al medio. Comparación de climas. Gráficos. Bioclimatología humana. El tiempo y la salud. Sensación térmica. El confort climático como indicador ambiental. Índices biometeorológicos. El tiempo y el clima como condicionantes de las actividades humanas. Clima, aclimatación y terapia. El cambio climático y sus consecuencias.

Bioética (BEC, AS, GB)

Introducción a la Bioética. Evolución histórica. El método en la bioética. Interdisciplinariedad y pluralidad. Desarrollo en Argentina y Jujuy. Bioética y Salud. Inicio y final de la vida humana. Clonación. Reproducción Humana asistida. Genética. Investigación con seres humanos. Investigación epidemiológica, sanitaria, etnobotánica en la provincia de Jujuy. Aspectos metodológicos, científicos y éticos. Bioética y Ambiente. Normativas internacionales, regionales, nacionales provinciales y comunitarias. Biodiversidad y acceso a los Recursos Genéticos. Bioprospección. Conocimiento tradicional y conocimiento científico. Consentimiento fundamentado previo. Transferencia de conocimientos. Propiedad intelectual. Bioética y Biotecnología. Ámbitos de aplicación: salud, ambiente, seguridad y alimentos. Biotecnología en la Argentina y en Jujuy. Responsabilidad profesional y ciudadana. Normas Jurídicas y deontológicas. Gestión de la Investigación y Sistema científico. Nuevas competencias y perfiles. Rol docente.

Biogeografía (BEC)

Conceptos principales. Areología. Bioclimatología. Geobotánica. Fitosociología. Fitogeografía. Sectorización o tipología fitogeográfica mundial y de Latinoamérica. Provincias fitogeográficas de la Argentina. Biogeografía de América del Sur. Zoogeografía.

Biología Celular Avanzada (GB)

Estructura y funciones celulares: Nucleolo. Organización interna del núcleo. Distribución y transporte de proteínas: Reticulo endoplasmático. Aparato de Golgi. Mecanismo de transporte de las vesículas. Lisosomas. Bioenergética y metabolismo: Mitocondrias. Mecanismo de fosforilación oxidativa. Cloroplastos y otros plástidos. Fotosíntesis. Peroxisomas. Citoesqueleto y movimientos celulares. Actina, miosina y movimientos celulares. Filamentos intermedios. Microtúbulos. Motores microtubulares y movimientos. Superficie celular: estructura y funciones de la membrana plasmática. Transporte de moléculas pequeñas. Endocitosis. Paredes celulares y matriz extracelular. Interacciones célula-célula.



Biología del comportamiento (BEC)

Introducción al estudio del comportamiento. El Comportamiento y el Sistema Nervioso. Hormonas y comportamiento. Reloj Biológico. Eventos postnatales. Eventos Juveniles. Aprendizaje del Comportamiento. Comunicación. Migración, Orientación y Navegación. Selección del Hábitat. Comportamiento Alimenticio. Agresión. Evolución del Comportamiento reproductivo. Cuidado Parental. Inversión Parental. Evolución de los Sistemas de Apareamientos. Evolución de los Sistemas Sociales.

Biología del Desarrollo (AS, GB)

Los orígenes de la biología del desarrollo embrionario. Historia y conceptos básicos. Embriogénesis, Organogénesis. Desarrollo del plan corporal de Drosophila y otros invertebrados. Establecimiento del patrón del plan corporal de los vertebrados: ejes y capas germinales. Células germinales y fecundación. Células Madres.

Biología Legal (BEC, AS)

El Derecho. Fuentes. Ordenamiento jurídico. Poder de Policía. El Ambiente: Derecho Ambiental. Desarrollo Sustentable. La Gestión Ambiental. Concepto e instrumentos. Evaluación de Impacto Ambiental. Auditorías Ambientales. Riesgo Ambiental. Ordenamiento territorial. Leyes de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental. Ley General del Ambiente y ley provincial. Los Recursos Naturales. Conservación de la biodiversidad. Áreas Naturales Protegidas, categorías de manejo. Gestión, planificación. Las normas nacionales y provinciales. Conservación de los recursos.

Biología Molecular Avanzada (GB)

Estructura de nucleótidos y ácidos nucleicos. Estructura de aminoácidos y proteínas. Interacciones moleculares en ácidos nucleicos y proteínas. Métodos y fundamentos metodológicos en biología molecular: Aislamiento y purificación de ácidos nucleicos. Aislamiento y purificación de proteínas. Northern blot, Southern blot, Western blot. Hibridación in situ. Métodos para estudiar interacción ADN-Proteínas. PCR. Detección de polimorfismos genéticos. Clonación génica. Dogma central de la biología molecular: Replicación del ADN. Reparación del ADN. Recombinación. Mecanismos de transcripción. Procesamiento y edición del ARN mensajero. Regulación de la expresión génica en procariontes y eucariontes. Traducción. Genómica y proteómica.

Biología y Biotecnología de Reproducción de Plantas (GB)

Biología de la reproducción de plantas. Ciclos biológicos y alternancia de generaciones. Reproducción sexual y asexual. Estructuras de reproducción sexual y asexual. La flor. Inducción de la floración por factores ambientales. Aspectos genéticos de la inducción de la floración y el desarrollo floral. Control genético que regula el desarrollo de la flor. Señales endógenas y exógenas en la activación de genes implicados en el desarrollo de órganos florales. Formación y desarrollo de gametas. Polinización. Implicaciones genéticas. Fecundación formación y desarrollo del embrión. Formación y desarrollo de la semilla y el fruto. Biotecnología de la reproducción de plantas. Clasificación de las aplicaciones biotecnológicas del desarrollo reproductivo vegetal. Cultivo in vitro y transgénesis. Aplicaciones biotecnológicas de la reproducción asexual. Cultivo de ápices, embriones cigóticos, células, callos y tejidos somáticos. Organogénesis y embriogénesis somática. Aplicaciones biotecnológicas de la reproducción sexual. Biotecnología del desarrollo floral. Aplicaciones del desarrollo gametofítico para la obtención de plantas haploides y doble haploides. Biotecnología del polen. Biotecnología de la semilla y el fruto.

Biotecnología (GB)

Aislamiento y clonado de genes. Análisis de genes clonados. Reacción en cadena de la polimerasa. Expresión de genes clonados: vectores de expresión. Introducción de genes en células bacterianas y



eucariotas. Modificaciones del ADN: mutaciones espontáneas e inducidas. Mapeo y secuenciamiento de genomas. Genómica funcional: transcriptoma, proteoma, metaboloma. ARN de interferencia. Procesos de separación y purificación de sustancias biológicas. Tecnología enzimática. Cristalografía de rayos X de macromoléculas. Preparación de cultivos de células. Biosensores. Biodegradación y biorremediación. Producción de vegetales y animales transgénicos.

Cartografía y Sistemas de Información Geográfica (BEC, AS)

Cartografía: Conceptos y principios de navegación. Instrumentales sencillos: Uso de instrumental sencillo para la navegación en el terreno. Sistema de Posicionamiento Global (SPG): Principio de funcionamiento. Configuración y Manejo de equipos navegadores. Teledetección: Principios básicos. Sistemas de Información Geográfica (SIG): Introducción en el manejo de los Sistemas de Información Geográfica.

Cronobiología (AS, GB)

Introducción. Componentes básicos del sistema circadiano. Parámetros de una oscilación circadiana. Propiedades de los ritmos circadianos. Curvas de respuesta de fase: construcción e interpretación. Ritmos biológicos: ultradianos, circadianos y circanuales. Importancia biológica de fotoperiodos en plantas y animales. Melatonina como mensajero estacional. Relojes circadiano: propiedades fundamentales. Osciladores y marcapasos. Organización de sistemas circadianos en organismos multicelulares y unicelulares. Sincronización de ritmos circadianos. Zeitgeber. Vías de entrada de estímulos. Fotorreceptores y fotopigmentos. Mecanismos moleculares de la ritmicidad circadiana en diferentes modelos animales y vegetales. Mutaciones que afectan el reloj biológico. Ritmos circadianos en humanos: ciclos de sueño-vigilia, temperatura corporal y secreción hormonal. Ontogenia y cronotipos. Patologías circadianas.

Dinámica de poblaciones de animales (BEC)

Introducción. Estimación de tamaño poblacional, evaluación de tendencias poblacional, tasas de incremento continuo y discreto. Análisis de tendencias, fuentes de variabilidad, estocasticidad, riesgo de extinción. Historias de vidas, tasas vitales, estructura etaria. Estimación de las tasas vitales. Matrices de modelos poblacionales. Análisis de sensibilidad para el manejo, calidad de hábitat y modelos espaciales. Capacidad de carga y denso-dependencia a través de competición intra-específica. Competencia y modelos de cosecha. Metapoblaciones y dinámica fuente-sumidero. Evaluación de viabilidad población.

Diversidad de Plantas Avanzadas (BEC)

Nomenclatura Botánica. Claves. Descripción de especies. Principales Sistemas de Clasificación. Pteridophyta, Pinophyta, Magnoliophyta: con énfasis en el reconocimiento de especies de la Flora nativa. Estado actual de Conservación. Problemáticas actuales de pérdida de diversidad biológica.

Ecoepidemiología (AS)

Conceptos generales y aplicaciones de la Epidemiología. Criterios de causalidad y mecanismos de transmisión. Metodología Epidemiológica. Medición de los Eventos de Salud. Diseños Epidemiológicos. Esquema de la investigación de una epidemia. Cuantificación de Epidemias. Encuestas Epidemiológicas. Epidemiología Ocupacional. Enfermedades vinculadas al ambiente. Análisis espacio-temporales: aplicaciones de sistemas de información geográfica en Salud. Comunicación de los resultados de estudios epidemiológicos.

Ecología de comunidades (BEC)

Límites de las comunidades. Ensamblajes de especies. Estructura comunitaria. Nicho. Competencia. Depredación. Antagonismos típicos y atípicos. Parasitismo y parásitos. Mutualismo. Sucesión. Diversidad. Riqueza y abundancia de especies. Macroecología. Saturación. Relación especie-área. Procesos locales y



regionales. Gremios. Redes tróficas. Escalas temporales y espaciales. Invasiones. Naturalización. Perspectivas y controversias en ecología de comunidades. Conservación de las comunidades.

Ecología del Paisaje (BEC)

Definición e histórica de la disciplina. Conceptos y principios. Escuelas y enfoques metodológicos y conceptuales. Componentes del paisaje. Historia de los paisajes y escalas temporales. Efecto del clima en la distribución de la biota. Cambios en el clima. Registros históricos. Escalas temporales de los paisajes. Relación entre escalas temporales y espaciales. Configuración espacial de los paisajes. Factores ambientales y bióticos. Heterogeneidad ambiental. Ecosistemas. Metapoblaciones. Interacciones planta-animal. Impacto humano en los paisajes. Invasiones biológicas y exóticas. Demografía, consumo y tecnología. Análisis espacial de los patrones espaciales.

Epistemología de las Ciencias (BEC, AS, GB)

Componentes de la ciencia: planos empírico y teórico. Explicación, predicción, complejidad, grandes narrativas. Ciencia como sistema: hipótesis, teorías, método, metodología, diseño, prueba empírica. Conocimiento científico, ciencia, comunidad de investigación. Principios, problemas y perspectiva para la demarcación o evaluación de las ciencias de la vida. Estado del arte del pensamiento epistemológico para las ciencias biológicas. Construcción del plano teórico-epistemológico en la investigación científica de las ciencias de la vida. Ciencia, tecnología y sociedad. Ética y epistemología.

Etnobotánica (BEC)

Introducción. Etnobotánica: Concepto. Alcances. Etnobotánica y Botánica Económica. Etnobotánica descriptiva y cuantitativa. Desarrollo histórico. Epistemología de la Etnobotánica. Etnobotánica cualitativa y cuantitativa. Métodos de abordaje. Método Etnobotánico. Etapa botánica. Etapa etnográfica. Plantas útiles. Plantas Biodinámicas. Plantas medicinales. Las Farmacopeas Folklóricas y la validación científica del conocimiento tradicional. Botánica Económica. Las plantas útiles según los productos naturales que aportan. Estudio de almidones, alcaloides, aceites, grasas, aceites esenciales, látex, resinas, fibras.

Flora Medicinal Andina (AS)

Flora útil. Los usos tradicionales de la diversidad vegetal. Etnobotánica y botánica económica. El contexto andino biogeográfico. Medicina tradicional: historia y fundamentos. Caracterización exomorfológica de especies andinas medicinales, según Familia botánica: Cactaceae. Balanohoraceae. Mimosaceae. Caesalpiniaceae. Papilionaceae. Lamiaceae. Verbenaceae. Solanaceae. Asteraceae. Identificación micrográfica. Método microográfico. Comercialización de plantas medicinales andinas. Especies medicinales nativas y sus aplicaciones. Conservación de la flora medicinal andina. Vinculación de las especies andinas medicinales con la farmacopea. Catálogo de la flora andina medicinal.

Genética de poblaciones (GB)

Variación genética. Frecuencias alélicas. Principio de Hardy-Weinberg. Índice de fijación y heterocigocidad. Desequilibrio gamético. Deriva génica. Endogamia. Estructura genética de las poblaciones. Flujo génico. Mutaciones como origen de variabilidad genética. Selección natural. Evolución molecular. Teoría neutralista de la evolución. Caracteres cuantitativos. Interacciones genotipo x ambiente. Importancia del uso de modelos y simulaciones.

Inmunobiología (AS, GB)

Generalidades del sistema inmune y su organización. Sistema inmunitario: sus funciones, tipos de inmunidad. Células y Tejidos del sistema inmunitario. Mecanismos de defensa inespecíficos: barreras naturales, fagocitosis, Inflamación, sistemas complementarios y amplificadores: Sistema de Complemento, Citoquinas.

Mecanismos específicos: antígenos y anticuerpos; inmunidad celular y humoral; células presentadoras de antígeno. Sistemas genéticos de control de la respuesta inmune. Complejo Mayor de Histocompatibilidad. Generación de la diversidad de inmunoglobulinas. Memoria inmunológica. Regulación circadiana de la respuesta inmune: ritmo diario en el recuento de glóbulos blancos y producción de citocinas. Inmunología comparada: Sistemas de defensas naturales en plantas e insectos.

Limnología (BEC)

Introducción. Historia. Conceptos. Características físicas y químicas. Delimitación, volumen y configuración de aguas epicontinentales. Concepto de cuenca. Diversidad de la biota dulceacuícola. Comunidades acuáticas: definición, caracterización y estructura. Ecología del fitoplancton. Algas del bentos y macrófitos. Adaptaciones del zooplancton. Invertebrados bentónicos. Adaptaciones. Peces y vertebrados. Diseño de muestreo. Métodos de estudio de plancton y bentos. Recuento de organismos. Tratamiento de los datos. Análisis de los datos en estudios ecológicos. Análisis cuanti y cualitativo en laboratorio. Factores ambientales. Caracterización y clasificación de cuerpos acuáticos lóticos y lénticos. Ambientes extremos. Aplicaciones de la Limnología. Contaminación. Monitoreo y vigilancia ambiental.

Manejo del hábitat y conservación de la vida silvestre en bosques subtropicales (BEC)

Introducción. Vida silvestre y biodiversidad. Fundamentos de la ecología del hábitat y escalas. Enfoques de manejo y conservación de especies. Requerimientos de hábitat para especies a distintas escalas. Cambios espaciales y temporales del hábitat. Manejo y conservación del hábitat a distintas escalas. Monitoreo de biodiversidad.

Micología (BEC)

Características morfo-fisiológicas y ciclos de vida de los principales grupos taxonómicos de hongos (reino Fungi y organismos relacionados de otros reinos). Asociaciones simbióticas y parasitarias. Metabolitos útiles y nocivos.

Microbiología II (AS)

Microorganismos benéficos y nocivos para vegetales y animales, presentes en filosfera, rizósfera, suelo, agua y aire. Suelo. Degradación y reciclado de la materia orgánica en ambientes aerobios y anaerobios. Microorganismos de la rizósfera. Simbiontes. Productores de antimicrobianos y hormonas vegetales. Degradación de xenobióticos. Bacterias intervinientes en los ciclos del N, C, S, Fe y P. Compostaje. Degradación de parafinas. Aguas naturales y residuales. Microorganismos propios y vehiculizados por el agua. Metanogénesis. Columna de Winogradsky. Hongos acuáticos. Microorganismos de filósfera y rizósfera. Patógenos vegetales. Micorrizas. Enfermedades vegetales. Microorganismos transportados por el aire. Alergenos. Bacterias y esporas fúngicas. Microorganismos patógenos y tóxicos para animales (mamíferos e insectos). Agentes de micotoxicosis y micetismo. Patógenos de insectos. Microorganismos benéficos para animales. Bacterias lácticas y esporuladas. Hongos comestibles.

Paleoambientes Naturales y Antrópicos (BEC)

La tierra como sistema. Sistemas atmosféricos y oceánicos. Procesos endógenos y exógenos. Las causas del cambio ambiental. Cambios ambientales naturales. Consecuencias de los cambios climáticos. Cambio ambiental y actividad humana. Los seres humanos en ambientes cambiantes. Los paisajes culturales, acción humana y cambio ambiental. Paisaje, Ambiente, Paleoclimas. Ciclos glaciales – interglaciales. Seres humanos, clima y erosión. Escalas temporales y espaciales. Métodos: Cartografía. Trabajo del campo. Análisis de laboratorio: sedimentos, paleosuelos, geoquímica, isótopos, polen, carbón vegetal, diatomeas, microfósiles, etc. Datación. Archivos fluviales y aluviales, eólicos, pedológicos, lacustres, glaciales y periglaciales, cuevas, marinos, testigos de hielo, documentos histórico.



Palinología (BEC)

Definiciones. El papel del polen y las esporas en los grandes grupos vegetales. Estudios aplicados a la taxonomía vegetal: Morfología polínica. Palinología aplicada a los estudios paleoecológicos. Palinología aplicada a los estudios bioestratigráficos: Ambientes sedimentarios apropiados para la preservación polínica. Palinología aplicada a la arqueología: El hombre y los ecosistemas del pasado a través del polen. Palinología aplicada al estudio de mieles, caracterización botánica y geográfica. Palinología aplicada a la medicina: Alergias y Medicina Forense. Problemas y ventajas de los estudios palinológicos. El futuro de la palinología como disciplina. Estado de avance de los conocimientos palinológicos en la región.

Parasitología (BEC, AS)

Introducción a la Parasitología. Entero, Histo y hemoparasitosis. Parasitosis topográfica. Parasitología aplicada. Parasitosis de importancia sanitaria, veterinaria y alimentaria importantes para Argentina y la región subtropical.

Sistemas de Clasificación (BEC)

Sistemática-Taxonomía. Sistemas de Clasificación Natural y Artificial. Clasificación. Nomenclatura. Taxón. Código Internacional de Nomenclatura Zoológica. Código Internacional de Nomenclatura Botánica. Código Internacional de algas, hongos y plantas (Código Melbourne 2011). Código de Nomenclatura Fitosociológica. Jerarquía taxonómica. Especie. Eventos evolutivos. Caracteres: Estado, Clasificación. Homología. Analogía. Homoplasias. Historia de las ideas taxonómicas. Escuelas de Taxonomía: Evolucionista, Fenética y Cladista; fundamentos y metodología de cada una. Manejo de software específicos.

Virología (AS, GB)

Propiedades de los virus. Simetría viral. Tipo de huéspedes. Método de estudio de los virus. Replicación y genética viral. Nociones de genética viral. Metodología del análisis de los virus. Taxonomía viral. Clasificación y nomenclatura de los virus. Sistema de Lwoff-Horne y Tournier. Criptograma. Breve descripción de los virus con genoma a ADN y ARN. Características más importantes de cada familia, género y especie. Fisiopatología de infecciones virales. Órganos blancos. Excreción viral. Respuesta inmune a las infecciones virales. Efectores humorales y celulares. Tipos de antígenos involucrados en la respuesta inmune antiviral. Mecanismos inmunes que eliminan virus o células infectadas con virus. Inmunización contra las infecciones virales. Vacunas a virus "vivos". Vacunas a virus "inactivados" y "subunidades virales". Vacunas sintéticas. Vacunas a DNA. Anticuerpos anti-idiotipos. Métodos para aumentar la inmunogenicidad. Análisis comparativo de las diferentes clases de vacunas. Inmunización pasiva. Bioseguridad en el laboratorio virológico. Diagnósticos virológicos. Uso de virus en ingeniería genética. Clonado de secuencias virales por técnicas de DNA recombinante. Secuenciamiento genómico. Mapeo de transcritos y péptidos. Expresión de genes virales en sistemas heterólogos y células de mamíferos. Análisis de la función génica. Familias virales de interés clínico-epidemiológico. Virología en plantas.

5.5. Prácticas de campo y/o laboratorio

Estas prácticas promueven que el alumno tome contacto con los aspectos metodológicos de investigación y/o extensión, en el marco de las actividades de las cátedras o de proyectos acreditados por instituciones reconocidas en el medio provincial, nacional o internacional. Las prácticas tienen una carga horaria de 110 hs, que deben realizarse en el primer cuatrimestre del cuarto año.

5.6. Tesina



Los alumnos estarán en condiciones de presentar su Plan de Tesina cuando hayan aprobado al menos 21 materias (81%) del ciclo básico, regularizado dos materias del ciclo superior y aprobado las prácticas de campo y/o laboratorio del ciclo superior.

6. PLAN DE ASIMILACIÓN

Asumiendo que el nuevo Plan de Estudios entrara en vigencia en 2014, los ingresantes 2011-2013 pasarán directamente al Plan 2014, con control de contenidos de materias equivalentes entre planes 1999 (vigente) y 2014 (nuevo) (Tabla 4). Para ello, al menos el ciclo básico del Plan 2014 debe estar totalmente implementado en el 2014, junto con los módulos de adecuación de contenidos al Plan 2014.

Los ingresantes anteriores a 2011, siempre que tengan el ciclo básico aprobado completo (24 materias) del Plan de Estudios 1999, permanecen en dicho Plan. Se establecerá un lapso de 1 año (hasta marzo 2015) desde la entrada en vigencia del Plan 2014 para que complete la aprobación de las materias del ciclo básico. Si el alumno no tiene el total de ciclo básico aprobado hasta marzo 2015, pasa al Plan 2014. En este caso, se deberán dictar módulos de adecuación de contenidos al Plan 2014 (Tabla 4).

El Plan 1999 debería tener idealmente vigencia por un término máximo de 3 años desde la entrada en vigencia del Plan 2014, hasta marzo 2017.

Los módulos de adecuación serán organizados por los coordinadores de las áreas del ciclo superior, quienes lo elevarán a la Comisión de Seguimiento de la Licenciatura en Ciencias Biológicas. Los módulos deben ayudar a que los alumnos se adecuen de la manera más eficiente con el Plan 2014. En este sentido, los módulos de adecuación deben ser promocionales, y dictados en horarios que no se superpongan con el resto de las materias que exige el programa de cursado. Estos módulos deberán ser planificados en el transcurso del segundo cuatrimestre del 2013.

Tabla 4: Equivalencias de materias del ciclo básico para los alumnos que pasan del Plan 1999 (vigente) al Plan 2014 (nuevo).

| Plan 2014 | Plan 1999 | Contenidos Módulo Adecuación (MA) |
|--------------------------------|---|---|
| 1-Introducción a la Biología | Contenidos incluidos en Ecología General, Genética, Biología Celular, Zoología General, Botánica General. | Requiere MA de las materias mencionadas no aprobadas. |
| 2-Matemática I | Matemática | No requiere MA |
| 3-Química General e Inorgánica | Química General e Inorgánica | No requiere MA |
| 4- Ciencias de la Tierra | No existe una materia del CB que incluya todos los contenidos. Algunos contenidos en Ecología General, Evolución, Taxonomía Animal y Bioclimatología (materia optativa del CS). | Requiere MA, ajustando los contenidos según las materias aprobadas. |
| 5-Biología Animal | Contenidos incluidos parcialmente en Zoología General y Taxonomía Animal. | Requiere MA. Si cursó ZG y TA, MA con contenidos de citología e histología. |
| 6-Química Orgánica | Química Orgánica | No requiere MA |
| 7-Matemática II | Matemática | No requiere MA |
| 8-Física | Física | No requiere MA |
| 9- Biología de | Botánica General | No requiere MA |

| | | |
|---|--|---|
| Plantas | | |
| 10- Química Biológica | Química Biológica | No requiere MA |
| 11- Diversidad Biológica I | Zoología General | No requiere MA |
| 12- Epistemología y Metodología de las Ciencias | Epistemología; Metodología de las Ciencias | Requiere MA si no aprobó una de las materias. |
| 13- Biología Celular y Molecular | Biología Celular | Requiere MA con contenidos de biología molecular. |
| 14- Genética | Genética | No requiere MA |
| 15- Bioestadística | Bioestadística | No requiere MA |
| 16- Diversidad Biológica II | No existe una materia del CB que incluya los contenidos. | Requiere MA |
| 17- Ecología General | Ecología General | No requiere MA |
| 18- Microbiología General | Los contenidos de protistas están incluidos en Zoología General. Existe Microbiología como materias optativa del CS. | Requiere MA, excepto para protistas si aprobó ZG. No requiere MA si aprobó MB. |
| 19- Diversidad Biológica III | Zoología Animal y Taxonomía Animal. Existe Vertebrados como materia optativa del CS. | Requiere MA si no aprobó una de las materias. Deben ajustarse los contenidos si aprobó V. |
| 20- Fisiología Animal | Contenidos incluidos parcialmente en Comportamiento Animal. | Requiere MA, excepto para contenidos de comportamiento animal si aprobó CA. |
| 21- Inglés | Inglés I e Inglés II | No requiere MA |
| 22- Biología de la Conservación | Contenidos incluidos parcialmente en Ecología General. Contenidos incluidos completamente en Desarrollo Sustentable y Biodiversidad (materia optativa del CS). | Requiere MA, excepto para los contenidos de EG si la tiene aprobada. No requiere MA si aprobó DSyB. |
| 23- Evolución | Evolución | No requiere MA |
| 24- Diversidad Biológica IV | Taxonomía de las Fanerógamas | No requiere MA |
| 25- Fisiología vegetal | Fisiología Vegetal | No requiere MA |
| 26- Diseño Experimental | Diseño Experimental (materia obligatoria del CS). | Requiere MA, excepto si aprobó DE. |
| 27- Prácticas de Campo y Laboratorio | Prácticas de Campo y Laboratorio | No requiere MA |

