



Comodoro Rivadavia, 13 JUN 2013

VISTO:

La modificación del Plan de Estudios de la carrera "Licenciatura en ciencias Biológicas",
y

CONSIDERANDO:

La Resolución del Ministerio de Educación N° 139/11, que fija los estándares de acreditación sobre la base de los documentos elaborados por el CIPEB.

Que resulta necesario adecuar el Plan de Estudios a lo establecido en las resoluciones ministeriales de estándares.

Que se enuncia el perfil del graduado y los alcances del título.

Que la propuesta contempla todos los aspectos requeridos, incluyendo el régimen de conceptos, carga horaria, correlatividades y contenidos mínimos de cada una de las asignaturas.

Que la propuesta cuenta con el aval del Departamento Biología General.

Que el tema fue tratado en la III sesión ordinaria de este Cuerpo el 31 de mayo ppdo. y aprobado por unanimidad.-

POR ELLO, EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
RESUELVE

Art. 1°) Aprobar el Proyecto de modificación del Plan de Estudio de la carrera "LICENCIATURA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS", que como anexo forma parte integrante de la presente resolución.

Art. 2°) Elevar las presentes actuaciones al Honorable Consejo Superior a fin de la continuación del camino crítico correspondiente.

Art. 3°) Regístrese, cúrsense las comunicaciones pertinentes, notifíquese a quien corresponda y cumplido, archívese.-

RESOLUCION CDFCN N° 174 / 13

Dra. Silvia Esteban Belchior
Secretaría Académica
Fac. Cs. Naturales
U. N. P. S. J. B.

Msc. Lidia Blanco
Decana
Fac. Cs. Naturales
U. N. P. S. J. B.



Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES



MODIFICACION PLAN DE ESTUDIO

LICENCIATURA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS



INDICE

1. IDENTIFICACION DEL PROYECTO	1
2. RESPONSABLES DEL PROYECTO	1
2.1. Organismo Responsable de la elaboración del Proyecto	2
2.2. Unidad Académica responsable de la implementación del Proyecto	2
3. FUNDAMENTACION	2
4. OBJETIVOS DEL PROYECTO	4
5. CARACTERISTICAS DE LA CARRERA	4
5.1. Grado Académico	4
5.2. Permanencia	4
5.3. Duración de la carrera	4
5.4. Requisitos de Ingreso	5
6. ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIO	5
6.1. Título	5
6.2. Perfil del egresado	5
6.3. Actividades reservadas al título	6
6.4. Objetivos de la Carrera	7
7. ORGANIZACIÓN CURRICULAR	8
7.1. Ciclo Básico	8
7.2. Ciclo Superior	11
7.2.1. Modalidad de cursado y requisitos	12
7.2.2. Trabajo Final	13
7.3. Estructura del Plan de estudio y carga horaria	13
7.4. Áreas temáticas del Ciclo Superior	15
7.5. Distribución de materias por año, carga horaria y correlativas	16
7.6. Contenidos mínimos de asignaturas del Ciclo Básico	18
7.7. Sede COMODORO RIVADAVIA	23
7.7.1. Asignaturas Optativas por área temática, carga horaria y correlativas	23
7.7.2. Contenidos mínimos de asignaturas del Ciclo Superior. Sede Comodoro Rivadavia	24
7.8. Sede ESQUEL	30
7.8.1. Asignaturas Optativas por área temática, carga horaria y correlativas	30
7.8.2. Contenidos mínimos de asignaturas del ciclo superior, Sede Esquel	31
7.9. Sede PUERTO MADRYN	40
7.9.1. Asignaturas Optativas por área temática, carga horaria y correlativas	40
7.9.2. Contenidos mínimos de asignaturas del Ciclo Superior. Sede Puerto Madryn	42
7.10. Sede TRELEW	52
7.10.1. Asignaturas Optativas por área temática, carga horaria y correlativas	54
8. CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS	61
9. descripción de los cambios introducidos en el plan de estudio	62



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Hoja N° 2/71

ANEXO – Cpde. R.CDFCN. N° 174 / 13

9.1. Asignaturas que se desdoblán y reformulan sus contenidos	62
9.2. Asignaturas que reformulan sus contenidos	62
9.3. Asignaturas que reformulan sus contenidos y cambian de nombre	62
9.4. Asignaturas que reducen su contenidos	63
9.5. Asignaturas que se incorporan	63
9.6. Materias que reducen su carga horaria	63
10. INSTRUMENTACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIO	63
10.1. Implementación del presente plan de estudio	63
10.2. Articulación con el plan vigente	64
10.3. Articulación con planes de estudio de otras carreras del Departamento Biología General.	65
10.4. Caducidad del plan de estudio vigente.	66



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Hoja N° 3/71

ANEXO – Cpde. R.CDFCN. N°

174/13

1.- IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Modificación del Plan de estudio de la carrera de Licenciatura en Ciencias Biológicas.

2.- RESPONSABLES DEL PROYECTO

2.1. Organismo Responsable de la elaboración del Proyecto

Comisión Curricular de la carrera de Licenciatura en Ciencias Biológicas, perteneciente a la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, ha sido integrada por los siguientes docentes:

Miembros titulares:

- Mag. Vivien Pentreath (Sede Comodoro Rivadavia)
- Dra. Alicia Forcone (Sede Trelew)
- Dra. Adriana Kutschker (Sede Esquel)
- Dra. Susana Pedraza (Sede Puerto Madryn)
- Mag. Elena González (Sede Comodoro Rivadavia)
- Dr. Mariano Coscarella (Sede Puerto Madryn)
- Dr. Sergio Saba (Sede Puerto Madryn)
- Lic. Paola Lanas (Sede Comodoro Rivadavia)
- Lic. Elena Gomez Simes (Sede Puerto Madryn)
- Sofía López (alumna)
- Julia Colombo (alumna)
- Julieta Gallego (alumna)

Miembros suplentes:

- Mag. Pía Aloisi (Sede Trelew)
- Dr. Daniel Delamo (Sede Puerto Madryn)
- Dr. Marcelo Tejedor (Esquel)
- Dr. Rogelio Marguet (Sede Trelew)
- Dra. Cynthia González (Sede Trelew)
- Silvina Ruppel (alumna)
- Miguel Lupiano (alumno)



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Hoja N° 4/71

ANEXO – Cpde. R.CDFCN. N° 174/13

2.2. Responsables de la elaboración del Documento

Miembros titulares:

- Mag. Vivien Pentreath (Sede Comodoro Rivadavia)
- Dra. Alicia Forcone (Sede Trelew)
- Dra. Adriana Kutschker (Sede Esquel)
- Dra. Susana Pedraza (Sede Puerto Madryn)
- Dr. Mariano Coscarella (Sede Puerto Madryn)
- Lic. Paola Lanas (Sede Comodoro Rivadavia)

Miembros suplentes:

- Mag. Pía Aloisi (Sede Trelew)
- Dra. Cynthia González (Sede Trelew)

2.2. Unidad Académica responsable de la implementación del Proyecto

Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco

3.- FUNDAMENTACIÓN

La UNPSJB, ha asumido desde su creación el compromiso de desarrollar carreras que tengan directa vinculación con los planes de desarrollo regional y en especial las relacionadas con la exploración, explotación y conservación de los recursos naturales propios (Ley de creación de la UNPSJB- Art. 6° inc. B). Es un objetivo prioritario de la UNPSJB, explicitado en su estatuto, la formación de recursos humanos, paralelamente a las acciones de investigación, extensión y transferencia que promuevan el desarrollo regional.

La Facultad de Ciencias Naturales ofrece a la comunidad de la región las siguientes carreras relacionadas al área de Ciencias Naturales.

Licenciatura en Ciencias Biológicas

Profesorado en Ciencias Biológicas

Licenciatura en Protección y Saneamiento ambiental



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Hoja N° 5/71

ANEXO – Cpde. R.CDFCN. N° 174 / 13

Tecnicatura en Protección ambiental

Tecnicatura en Producción Agropecuaria

Geología

Bioquímica

Farmacia

La Licenciatura en Ciencias Biológicas es una carrera que se dicta en la Facultad de Ciencias Naturales desde el año 1988 (Res. CAFCN 349/87; Res. CS 165/87, 197/87; Res. Min Educación y Justicia 1086/88), con una modalidad regional que permite desarrollar el recurso humano adecuado a las necesidades propias de cada sede.

La carrera ha sido declarada de Interés Público y el título de Licenciado en Ciencias Biológicas ha sido incluido en la nómina del artículo 43 de la Ley 24.521 por Resolución N° 139/11 del Ministerio de Educación. En esta norma se fijan los estándares de acreditación sobre la base de los documentos elaborados por el Consejo Interuniversitario para la Enseñanza de la Biología (CIPEB).

A partir de esta declaración de Interés público, publicada en el Boletín Oficial de la República Argentina N° 32.309, de fecha 3 de enero de 2012, el Ministerio de Educación ha fijado el plazo de un año para que las universidades que dictan la Licenciatura en Ciencias Biológicas puedan adecuar sus planes de estudio a los estándares definidos, y a partir de allí iniciar el proceso de acreditación de la carrera por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU).

En la UNPSJB, el plan de estudio de la Licenciatura en Ciencias Biológicas no ha sido modificado desde la creación de esta carrera. La experiencia recogida tras más de dos décadas de implementación del plan vigente y los avances científicos y tecnológicos que se han producido en ese período tornan imperiosa su reformulación.

Por lo expuesto, la Comisión Curricular de la Licenciatura en Ciencias Biológicas de la Facultad de Ciencias Naturales con representación de todas sus Sedes elabora la presente propuesta. Para ello toma en consideración los siguientes documentos: La resolución 139/11 del Ministerio de Educación, los documentos elaborados por el Consejo Interuniversitario para la enseñanza de la Biología (CIPEB) y el plan de estudio vigente. Además fueron considerados el Estatuto de la



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Hoja N° 6/71

ANEXO – Cpde. R.CDFCN. N° 174/13

UNPSJB y el Reglamento Académico de la Facultad de Ciencias Naturales.

4.- OBJETIVOS DEL PROYECTO

Modificar el plan de estudio de la carrera de la Licenciatura en Ciencias Biológicas con el fin de actualizar los contenidos, atendiendo a los nuevos conocimientos y avances científicos y tecnológicos.

Adecuar el plan de estudio a los estándares establecidos por el Ministerio de Educación basados en los documentos elaborados por el Consejo Interuniversitario para la Enseñanza de la Biología (CIPEB).

5.- CARACTERÍSTICAS DE LA CARRERA

5.1. Grado Académico

Carrera de Grado

5.2. Permanencia

La Licenciatura en Ciencias Biológicas es una carrera de carácter permanente mientras los requerimientos del medio social y de la región así lo exijan.

5.3. Duración de la carrera

La Licenciatura en Ciencias Biológicas tendrá una duración de **5 años**, con un Régimen de cursado cuatrimestral.

5.4. Requisitos de Ingreso

Para ingresar a la carrera se deberá cumplir con las exigencias previstas por la Facultad de Ciencias Naturales, UNPSJB, según lo establecido en su reglamento académico.

6.- ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIO

6.1. Título



A quienes cumplan con los requisitos fijados en el presente plan de estudio se les otorgará el título de Licenciado en Ciencias Biológicas.

6.2. Perfil del egresado

El graduado en Ciencias Biológicas, tendrá las capacidades, conocimientos habilidades y actitudes siguientes:

- Conocimientos científicos y técnicos integrales en las áreas que conforman las Ciencias Biológicas y formación en su metodología de estudio.
- Destreza para la utilización eficiente del instrumental, equipo y materiales propios del ejercicio profesional.
- Capacidad para diseñar, participar, realizar y evaluar proyectos dentro del área de incumbencia del título.
- Capacidad para proponer soluciones a los problemas relativos a los recursos biológicos en general y de la región en particular.
- Actitud de compromiso con la conservación de los recursos naturales y la preservación del medio ambiente y la salud humana.
- Capacidad para el trabajo interdisciplinario: integración o coordinación de equipos.
- Capacidad de creación, iniciativa personal, juicio y sentido crítico.
- Actitud para perfeccionarse en forma permanente en su actividad profesional.
- Conciencia de sus responsabilidades profesionales, éticas y sociales.

6.3. Actividades reservadas al título

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, biomonitorrear 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 y privados.

6.4. Objetivos de la Carrera

- Proporcionar a los futuros egresados una sólida y actualizada formación que les permita desempeñarse con idoneidad tanto en la investigación científica, como en tareas profesionales en áreas de su incumbencia.
- Desarrollar en los alumnos una actitud crítica, ética, reflexiva, creativa e innovadora frente a los problemas biológicos.
- Desarrollar una actitud de compromiso con la preservación del ambiente y la salud humana.



- Desarrollar una actitud de compromiso con el desarrollo regional enmarcado en el uso sustentable de los recursos naturales y la conservación de la biodiversidad.

7.- ORGANIZACIÓN CURRICULAR

El plan de estudio está organizado en un Ciclo Básico y un Ciclo Superior. El Ciclo Básico, integrado por materias obligatorias, provee una sólida formación en ciencias básicas y aporta los conocimientos troncales de las Ciencias Biológicas, que aseguran la comprensión de la composición, estructura y función de los organismos vivos, junto con temáticas propias de la profesión.

El Ciclo Superior, integrado por actividades optativas, profundiza y completa la formación biológica básica y al mismo tiempo inicia al futuro profesional en un campo de la Biología, de acuerdo al perfil particular que tiene cada una de las Sedes de la Facultad de Ciencias Naturales. Los espacios curriculares de este ciclo posibilitan la inserción del futuro egresado en temáticas de interés regional y global.

7.1. Ciclo Básico

El Ciclo Básico comprende materias obligatorias nucleadas en dos ejes: uno de formación Básica General y uno de formación Básica Biológica. Estos dos ejes constituirán los pilares en la formación del futuro egresado, proporcionando una sólida formación tanto en el campo de las Ciencias formales y fácticas como en los aspectos fundamentales de las Ciencias Biológicas. Las asignaturas de este tramo curricular le permitirán al alumno concebir a la Biología como un sistema complejo en el que interactúan múltiples variables, donde tiene fundamental importancia la acción del ser humano.

Este ciclo está compuesto por 23 asignaturas, que totalizan 2480 horas, de las cuales, al menos el 50% está asignado a la formación práctica. De ellas, 11 corresponden al eje de formación Básica General (**Cuadro 1**) y 12 al eje de formación Básica Biológica (**Cuadro 2**). El **Cuadro 3** muestra la intensidad de formación práctica del Ciclo Básico.



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Hoja N° 11/71

ANEXO – Cpde. R.CDFCN. N° 174/13

Cuadro 1. Asignaturas de formación básica general, distribuidas por área temática.

ÁREAS TEMÁTICAS	ASIGNATURAS	TOTAL HORAS	MÍNIMO HORAS FORMACIÓN PRÁCTICA
Introducción a la Biología	Biología General	90	45
Matemática	Matemática I	100	50
	Matemática II	100	50
Química	Química General	120	60
	Química Orgánica	100	50
	Química Biológica	100	50
Física	Física	150	75
Ciencias de la Tierra	Geología General	100	50
Estadística	Estadística I	100	50
	Estadística II	100	50
Epistemología y Metodología de las Ciencias	Filosofía de la Ciencia	90	45
TOTAL HORAS		1150	575



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Hoja N° 12/71

ANEXO – Cpde. R.CDFCN. N° 174 / 13

Cuadro 2. Asignaturas de formación básica biológica, distribuidas por área temática

ÁREAS TEMÁTICAS	ASIGNATURAS	TOTAL HORAS	MÍNIMO HORAS FORMACIÓN PRÁCTICA
Biología Celular y Molecular	Biología Celular y Molecular	120	60
Biología Vegetal	Botánica General	120	60
Biología Animal	Zoología General	120	60
Biología de Microorganismos, Protistas y Hongos	Organismos Celulares	100	50
Biodiversidad	Diversidad de Plantas	100	50
	Diversidad Animal I	110	55
	Diversidad Animal II	90	45
Fisiología General	Fisiología General	150	75
Ecología y Conservación	Ecología General	120	60
	Ecología de la Conservación	50	25
Genética	Genética	130	65
Evolución	Evolución	120	60
TOTAL HORAS		1330	665

TOTAL HORAS CICLO BÁSICO 2480.

Cuadro 3. Carga horaria práctica mínima del Ciclo Básico

Caracterización	Intensidad mínima de Formación Práctica	Carga horaria mínima
Eje Formación Básica General	50%	575
Eje Formación Básica Biológica	50%	665
Ciclo Básico	50%	1240



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Hoja N° 13/71

ANEXO – Cpde. R.CDFCN. N° 174 / 13

7.2 Ciclo Superior

El Ciclo Superior, con una carga horaria de 1150 horas, está integrado por actividades optativas, con las que se profundizan y completan los contenidos básicos, respondiendo a distintas áreas temáticas aplicadas, que se hallan en relación con el perfil y la potencialidad de cada Sede de la Facultad de Ciencias Naturales de la UNPSJB. El Ciclo Superior culmina con la elaboración de un Trabajo Final de Licenciatura, que tendrá la modalidad de una Tesis de Grado.

Las actividades optativas y el Trabajo Final conforman el Eje de Formación Específica y Práctica Profesional. Este tramo curricular comprende espacios que vinculan la práctica con el saber teórico, propiciando la formulación y el trabajo en proyectos que atenderán al contexto local, regional, nacional y/o global. Logrando competencias propias de la futura práctica profesional.

Las actividades optativas suman una carga horaria de 830 horas y entre ellas se incluye una Capacitación Práctica, a desarrollar en el campo y/o laboratorio. Este espacio curricular está destinado a desarrollar habilidades prácticas en actividades experimentales o exploratorias y propicia la integración del alumno a los proyectos de investigación que se desarrollan en las Sedes de la Facultad de Ciencias Naturales y en otras instituciones de la región.

La cantidad mínima de horas asignadas a formación práctica en este ciclo, es de 50%. En el **Cuadro 4** se detallan las cargas horarias de cada tramo curricular del Ciclo Superior y el **Cuadro 5** muestra la intensidad de formación práctica de este Ciclo.

Cuadro 4. Ciclo superior de la Licenciatura en Ciencias Biológicas.

	Eje de Formación Específica y Práctica Profesional		Hs.
CICLO SUPERIOR		Actividades Optativas	700
		Capacitación Práctica	130
		Trabajo Final	320
Carga horaria total ciclo superior			1150

TOTAL HORAS CICLO SUPERIOR 1150.



Cuadro 5. Carga horaria práctica mínima del Ciclo Superior

Caracterización	Intensidad mínima de Formación Práctica	Carga horaria mínima
Actividades Optativas	50%	350
Capacitación Práctica	80%	104
Trabajo Final	80%	256

7.2.1. Modalidad de cursado y requisitos

Dentro del Ciclo Superior el alumno deberá cumplimentar:

- 700 horas en Actividades Optativas, que corresponderán a un Área Temática de las ofrecidas por la Facultad de Ciencias Naturales. Podrá optar, excepcionalmente, por dos asignaturas, como máximo, de otra área temática, cuando el perfil del egresado lo requiera.
- 130 horas en una Capacitación Práctica en campo y/o laboratorio. Excepcionalmente podrá optar por una 2da Capacitación Práctica en campo y/o laboratorio, de 100 horas, en la temática elegida dentro del espacio curricular asignado para las Actividades Optativas.
- 320 horas en el Trabajo Final: Tesis de Grado.

Las actividades optativas serán escogidas por el alumno con la orientación de un Asesor, que será profesor o auxiliar docente graduado de la Licenciatura en Ciencias Biológicas, que deberá revistar con carácter regular o interino con, al menos, 5 años de antigüedad.

El bloque de actividades optativas escogido por el alumno para el Ciclo Superior, deberá ser presentado ante una comisión designada a tal fin, antes de iniciar el cursado del cuarto año. Dicha comisión será denominada Consejo Asesor Zonal (CAZ), estará constituida en cada una de las Sedes de la Facultad de Ciencias Naturales y deberá aprobar las propuestas de Ciclo Superior.

La integración del CAZ y duración de las designaciones de sus miembros, así como sus misiones



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Hoja N° 15/71

ANEXO – Cpde. R.CDFCN. N° 174 / 13

y funciones serán determinada por la Facultad de Ciencias Naturales mediante los instrumentos reglamentarios correspondientes.

La Capacitación práctica deberá ser dirigida por un docente de la Facultad de Ciencias Naturales, que deberá reunir los mismos requisitos que el Profesor asesor. También podrán ser directores profesionales de otras instituciones de la región, con reconocidos antecedentes.

7.2.2. Trabajo Final

El Trabajo Final, de 320 horas, tendrá la modalidad de una Tesis de Grado y se deberá realizar en el transcurso del último año. Es un espacio curricular de consolidación profesional que permitirá al alumno integrar y aplicar los conceptos y habilidades adquiridas en el transcurso de la carrera y afianzarse en la metodología de investigación biológica. La tesis deberá ser una investigación original que tendrá como principal objetivo didáctico la aplicación del método científico.

Será desarrollado bajo la dirección de un Docente de la Facultad de Ciencias Naturales o un Investigador de otras instituciones de la región, quienes tendrán que acreditar probados antecedentes.

La propuesta de Tesis de Grado y de director podrá ser presentada ante el CAZ de la Sede de la Facultad de Ciencias Naturales a la que el alumno pertenezca a partir de la presentación del Plan del Ciclo Superior y deberá ser aprobada por este consejo.

7.3. Estructura del Plan de estudio y carga horaria

La carga horaria total de la carrera asciende a 3630 horas, 2480 horas corresponden al ciclo básico y 1150 al ciclo superior. En el Cuadro 6 se presenta la estructura del plan de estudio con las cargas horarias asignadas por ciclo, eje de formación y asignatura.



Cuadro 6. Estructura del plan de estudio y distribución de las cargas horarias.

	Eje de Formación	Áreas temáticas	Asignaturas	Hs.
CICLO BÁSICO	Básica General	Introducción a la Biología	Biología General	90
		Matemática	Matemática I	100
			Matemática II	100
		Química	Química General	120
			Química Orgánica	100
			Química Biológica	100
		Física	Física	150
		Ciencias de la Tierra	Geología General	100
		Estadística	Estadística I	100
			Estadística II	100
Epistemología y Metodología de las Ciencias	Filosofía de la Ciencia	90		
Carga horaria asignaturas formación básica				1150
		Áreas temáticas	Asignaturas	Hs.
	Básica Biológica	Biología Celular y Molecular	Biología Cel. y Molecular	120
		Biología Vegetal	Botánica General	120
		Biología Animal	Zoología General	120
		Biología de los microorganismos, protistas y hongos	Organismos Celulares	100
			Diversidad de Plantas	100
		Biodiversidad	Diversidad Animal I	110
			Diversidad Animal II	90
		Fisiología General	Fisiología General	150
		Ecología y Conservación	Ecología General	120
			Ecología de la Conservación	50
Genética	Genética	130		



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Hoja N° 17/71

ANEXO – Cpde. R.CDFCN. N° 174/13

	Evolución	Evolución	120
	Carga horaria asignaturas biológicas básicas		1330
	Carga horaria total ciclo básico		2480

CICLO	Formación		Hs.
	SUPERIOR	Específica y	Actividades Optativas
Práctica		Capacitación Práctica	130
Profesional		Trabajo Final	320
Carga horaria total ciclo superior			1150
Carga horaria total de la carrera			3630

7.4. Áreas temáticas del Ciclo Superior

Las áreas temáticas del Ciclo Superior serán determinadas por cada Sede y tendrán una oferta de Actividades Optativas que será actualizada periódicamente por el CAZ.

Las áreas temáticas propuestas no son excluyentes y se podrán incorporar otras, con el desarrollo de nuevas líneas de investigación en la región.

Las áreas temáticas se detallan a continuación por Sede:

SEDE COMODORO RIVADAVIA

Biología Acuática

Biología de la Conservación

SEDE ESQUEL

Biodiversidad y Conservación

Ecología Terrestre y Acuática Continental



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Hoja N° 18/71

ANEXO – Cpde. R.CDFCN. N° 174/13

SEDE PUERTO MADRYN

Bioantropología

Biología y Ecología Marina

Biología y Ecología de Zonas Áridas

SEDE TRELEW

Agrobiología y Biotecnología

Ecología y Manejo de los Recursos Naturales

Paleobiología

7.5. Distribución de materias por año, carga horaria y correlativas

Todas las asignaturas serán de dictado cuatrimestral. A continuación se detalla la distribución por año de las asignaturas del plan de estudio.

En cada Sede se ajustará el cuatrimestre de dictado de cada asignatura, respetando las correlatividades y la carga horaria máxima de 450 hs por cuatrimestre.

PRIMER AÑO

Código	Asignatura	Horas	Correlativas
1	Biología General	90	
2	Matemática I	100	
3	Química General	120	
4	Matemática II	100	2
5	Química Orgánica	100	3
6	Geología General	100	
TOTAL HORAS		610	



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Hoja N° 19/71

ANEXO - Cpde. R.CDFCN. N° 174/13

SEGUNDO AÑO

Código	Asignatura	Horas	Correlativas
7	Botánica General	120	1
8	Física	150	2
9	Química Biológica	100	5
10	Diversidad de Plantas	100	7
11	Estadística I	100	1, 4
12	Zoología General	120	1
TOTAL HORAS		690	

TERCER AÑO

Código	Asignatura	Horas	Correlativas
13	Genética	130	7, 9, 11, 12
14	Diversidad Animal I	110	12
15	Organismos Celulares	100	7, 12
16	Fisiología General	150	7, 8, 9, 12.
17	Biología Celular y Molecular	120	13
18	Ecología General	120	6,9,10,11,14
TOTAL HORA		730	

CUARTO AÑO

Código	Asignatura	Horas	Correlativas
19	Evolución	120	17
20	Diversidad Animal II	90	12
21	Estadística II	100	11
23	Ecología de la Conservación	50	18
24	Filosofía de la Ciencia	90	19
	Actividades Optativas	300	
TOTAL HORAS		750	



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Hoja N° 20/71

ANEXO – Cpde. R.CDFCN. N°

174/13

QUINTO AÑO

Código	Asignatura	Horas
25	Actividades Optativas	530
Trabajo Final		320
TOTAL HORAS		850

TOTAL CARGA HORARIA	3630
----------------------------	-------------

7.6. Contenidos mínimos de asignaturas del Ciclo Básico

MATEMÁTICA I

Variables y funciones. Continuidad. Límites: conceptos. Derivadas y diferenciales de funciones de una variable. Variación de las funciones: análisis de funciones. Máximos y mínimos, puntos de inflexión. Integrales indefinidas. Integrales definidas.

MATEMÁTICA II

Números complejos. Combinatoria y fundamentos de probabilidad. Sistemas de Ecuaciones. Vectores. Fundamentos de álgebra vectorial. Análisis vectorial. Álgebra de matrices. Series y desarrollos finitos. Funciones de dos o más variables. Derivadas parciales. Cálculo Diferencial. Ecuaciones diferenciales ordinarias. Discretización de ecuaciones diferenciales.

FÍSICA

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



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Hoja N° 21/71

ANEXO – Cpde. R.CDFCN. N° 174 / 13

QUÍMICA GENERAL

El concepto de mol. Ecuaciones químicas. Estructura atómica. Clasificación de los elementos y propiedades periódicas. Uniones químicas: fuerzas intermoleculares de atracción. Estructura molecular. Interacciones intermoleculares. Fluidos: Gases y líquidos. Soluciones y sistemas coloidales. Termodinámica y termoquímica. Cinética química. Equilibrio químico. Ácidos y bases. Electroquímica. Química descriptiva de elementos y compuestos inorgánicos de importancia biológica. Química nuclear. Radioquímica. Metales y no metales.

QUÍMICA ORGÁNICA

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.

QUÍMICA BIOLÓGICA

Composición química de la materia viva. Glúcidos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos. Enzimas y cinética enzimática, coenzimas (vitaminas). Bioenergética. Metabolismo de hidratos de carbono, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos. Fotosíntesis y respiración celular. Regulación metabólica. Regulación hormonal. Inmunquímica.

ESTADÍSTICA I

Estadística descriptiva. Gráficos. Medidas de posición y dispersión. Probabilidad. Distribuciones de probabilidad de aplicación biológica. Estimadores. Teoría de la estimación y decisión. Estimación por cuadrados mínimos y máxima verosimilitud. Inferencia estadística. Grado de significación. Tipos de Errores. Análisis de frecuencia. Muestreo. Correlación. Modelos lineales: regresión.

ESTADÍSTICA II

Diseño experimental paramétrico. Modelos lineales generalizados. Estadística no paramétrica. Introducción al Análisis Multivariado.



GEOLOGÍA GENERAL

El Universo, el Sistema Solar y el planeta Tierra: origen, evolución y características. Escalas temporo-espaciales. Deriva Continental y tectónica de Placas. Geodinámica interna. Mineralogía. Petrología. Geodinámica externa. Geomorfología. Atmósfera. Hidrología: Ciclo hidrológico, aguas subterráneas, tipos de acuíferos. Meteorización, acción fluvial, glacial/periglacial, eólica y marina. Pedología. Conceptos básicos de Geología ambiental. Geología histórica, la evolución de los seres vivos, su relación con la estratigrafía. Los fósiles. Procesos de fosilización; correlación estratigráfica y facies.

FILOSOFÍA DE LA CIENCIA

Distintas perspectivas de la actividad científica, ciencia y conocimiento. Perspectiva histórica de las ciencias biológicas. Perspectiva epistemológica: fundamentación de la actividad científica, teorías epistemológicas contemporáneas; explicaciones y predicciones, hipótesis y teorías científicas. Diseños metodológicos. Complejidad de las ciencias y pluralismo metodológico. Producción y comunicación del conocimiento científico. Dimensiones éticas de las ciencias biológicas. Ciencia, tecnología y sociedad.

BIOLOGÍA GENERAL

La Biología como ciencia. El método científico. Vida: caracterización y origen. Teoría Celular. La célula como unidad de vida: modelos de organización, intercambio con el medio, transformaciones energéticas. División Celular. La reproducción en los seres vivos: Ciclos biológicos. Teoría de la herencia. Patrones de herencia. El ADN y su expresión. Mutaciones. Fundamentos de evolución. Diversidad de la vida: Dominios y Reinos. Sistemática y filogenia. Fundamentos de organización morfo-funcional de los seres vivos. Fundamentos de Ecología.

BOTÁNICA GENERAL

Niveles de organización. Citología vegetal. Organización morfofuncional de las Cormofitas: Morfología, Histología, Anatomía. Reproducción. Ciclos de vida, estrategias reproductivas. Los grandes grupos vegetales y sus relaciones filogenéticas. Rol de los vegetales en los ecosistemas, importancia socioeconómica y sanitaria.



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Hoja N° 23/71

ANEXO – Cpde. R.CDFCN. N° 174/13

ZOOLOGÍA GENERAL

Características de los animales. Histología. Reproducción. Ciclos de vida. Desarrollo. Modelos de desarrollo embrionario. Estructuras fundamentales en la organización de la morfología animal: niveles de organización, simetría, hojas blastodérmicas, protostomía, deuterostomía. Anatomía: órganos y sistemas animales. Morfología funcional. Animalia: teorías sobre su origen. Diversidad de la vida animal. Importancia socioeconómica y sanitaria.

FISIOLOGÍA GENERAL

Fisiología general. Transformación de la energía en los sistemas vivos. Economía hídrica y mineral en los seres vivos. Homeostasis. Fisiología celular. Fisiología de órganos y sistemas. Fisiología del comportamiento. Mecanismos de regulación y control. Ecofisiología.

BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR

Modelos celulares procariota y eucariota. Análisis de sus estructuras y funciones a nivel molecular. 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. Material genético y bases moleculares de la herencia. ADN-ARN: estructura y función en organismos procariotas y eucariotas. Diferenciación celular. Bases moleculares de los mecanismos morfogenéticos. Señalización celular. Virus, viroides, priones. Inmunidad. Técnicas de biología molecular. Aplicaciones de la biología molecular. Conceptos de biotecnología. Bioética y legislación.

ECOLOGÍA GENERAL

Concepto de Ecología. Autoecología. Demoecología. Sinecología. El medio: tierra, aire y agua; factores físicos y químicos que los caracterizan. Ciclos biogeoquímicos y de nutrientes. Ecología de Poblaciones: estructura y dinámica. Nociones de Ecología del comportamiento. Ecología de Comunidades. Propiedades emergentes. Relaciones inter e intraespecíficas. Nicho ecológico. Sucesión ecológica. Ecosistemas: definiciones. Ecología trófica. Flujo de la energía y ciclo de la



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Hoja N° 24/71

ANEXO - Cpde. R.CDFCN. N° 174/13

materia. Producción primaria y secundaria. Biomas. Biogeografía. Biogeografía Patagónica: principales taxones que la definen.

ECOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN

Ecología de paisajes. Ecología Humana. Conservación y uso sustentable de los recursos naturales. Biodiversidad: conservación, preservación y protección. Áreas naturales protegidas. Ecotoxicología. Impacto ambiental: Metodologías de Evaluación. Administración y Legislación Ambiental.

GENÉTICA

Genética mendeliana. Citogenética. Fundamentos citogenéticos de la herencia y recombinación. Genética molecular. Alteraciones de la información genética. Genética Cuantitativa. Genética de poblaciones. Genética de la conservación. Efectos ambientales y expresión génica. Epigenética. Bioética.

EVOLUCIÓN

Introducción histórica. Evidencias de la evolución. Teorías de la evolución. Origen y grandes rasgos de la evolución de la vida. La población como escenario del proceso evolutivo. La dinámica de los procesos microevolutivos. Filogenia. Clasificación. Sistemática: escuelas. Procesos de macroevolución. Cambios en la diversidad. Patrones de origen y de extinción de los taxones. Tendencias evolutivas en distintos grupos taxonómicos. Evolución humana.

ORGANISMOS CELULARES

Procariotas: Bacteria y Archaea. Grandes grupos. Morfología de las células bacterianas. Nutrición y diversidad metabólica. Manejo de Bacterias y su aplicación. Supergrupos de eucariotas en que se encuentran comprendidos los protistas y los hongos. Morfología, Fisiología, Ecología, Reproducción, Ciclos de vida y Taxonomía de Algas, Protistas Heterótrofos y Hongos. El rol de los organismos celulares en la biogeoquímica. Los organismos celulares como indicadores de cambios ambientales. Aplicaciones biotecnológicas de los organismos celulares. Importancia económica y sanitaria. Epidemiología.



DIVERSIDAD DE PLANTAS

Sistemática y Taxonomía. Nomenclatura Botánica. Plantas Terrestres: origen y evolución. Briófitos y Plantas vasculares: Clasificación y caracteres diagnósticos de los principales grupos: caracteres morfológicos, ecológicos, genéticos y fisiológicos. Ciclos de vida. Importancia biológica y económica. Evolución y relaciones filogenéticas. Especies representativas de los diferentes grupos en la flora patagónica. Aplicaciones biotecnológicas. Bioética y legislación.

DIVERSIDAD ANIMAL I

Introducción a la diversidad animal. Sistemática y Taxonomía. Nomenclatura zoológica. Organismos metazoarios: caracterización y origen. Hipótesis filogenéticas sobre el origen de los metazoos. Porífera. Organismos diblásticos. Organismos Triblásticos. Ecdysozoa, Lophotrochozoa y Deuterostomia. Caracterización de los diferentes Phyla: sistemática, morfología, ecología y comportamiento. Ciclos biológicos, relaciones filogenéticas. Animales de importancia sanitaria. Aplicaciones biotecnológicas. Bioética y legislación.

DIVERSIDAD ANIMAL II

Phylum Chordata: origen, caracterización y filogenia. Diversidad de los siguientes grupos: Subphylum Urochordata, Subphylum Cephalochordata. Craniata. Myxiniformes. Subphylum Vertebrata. Petromizontiformes: grupos fósiles afines. Conodonts, Gnathostomata. Placodermi. Chondrichthyes. Acanthodii. Osteichthyes. Clado Stegocephalia: anamniotas y amniotas. Aplicaciones biotecnológicas. Bioética y legislación.

7.7. Sede COMODORO RIVADAVIA

7.7.1 Asignaturas Optativas por área temática, carga horaria y correlativas

Se indican con asterisco (*) las materias comunes a las áreas temáticas Biología Acuática y Biología de la Conservación.



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Hoja N° 26/71

ANEXO – Cpde. R.CDFCN. N°

174/13

BIOLOGÍA ACUÁTICA

Asignatura	Horas	Correlativas
Ecología acuática	100	Ecología General
Microbiología ambiental (*)	100	Química Biológica
Meteorología y Climatología (*)	100	Estadística I, Física
Química ambiental: una perspectiva biológica	100	Ecología General
Química Analítica General	100	Química General
Acuicultura I	100	Ecología General
Acuicultura II	100	Ecología General
Ecología de especies migratorias (*)	100	Ecología General
Cultivo de algas unicelulares	100	Organismos celulares
Biología de Artrópodos (*)	100	Diversidad Animal I

BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN

Asignatura	Horas	Correlativas
Principios de la conservación biológica	100	Ecología General
Ecofisiología vegetal	100	Ecología General, Fisiología General
Replamamiento vegetal	100	Ecología General
Ornitología	100	Diversidad animal II
Introducción a la Bioantropología	100	Evolución



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Hoja N° 27/71

ANEXO – Cpde. R.CDFCN. N° 174/13

Química Biológica II	100	Química Biológica
Etnobotánica	100	Diversidad de Plantas
Anatomía vegetal	100	Ecología General
Histología aplicada	100	Botánica General, Zoología General
Geomorfología	100	Ecología General

7.7.2 Contenidos mínimos de asignaturas del Ciclo Superior. Sede Comodoro Rivadavia

ACUICULTURA I

Introducción a la Ecología acuática. Bioecología de macroalgas cultivables. Bioecología de moluscos cultivables. Bioecología de crustáceos cultivables. Bioecología de peces cultivables. Bioecología de especies destinadas a cultivos accesorios. Interferentes biológicos en cultivos comerciales. Impacto ambiental de los cultivos.

ACUICULTURA II

Conceptos de Oceanografía y Limnología. Estructuras flotantes y con base en tierra. Obtención de larvas y juveniles. Sistemas de circulación cerrada. Policultivos. Tratamientos de efluentes. Cosecha y postcosecha. Viabilidad de los cultivos.

ANATOMIA VEGETAL

El cuerpo de la planta. Protoplasto y pared celular. Tejidos embrionarios. Tejidos adultos. Diferenciación tisular. Ápice vegetativo. Organogénesis. Semilla. Raíz. Tallo. Hoja. Flor. Fruto. Filogenia de las estructuras. Variaciones de la estructura del cormo. Estructuras vegetales de las plantas xerófilas.



BIOLOGÍA DE ARTRÓPODOS

Phyllum Artropoda: plan de organización: artropodización. Segmentación, metamería, tagmosis. Tegumento, apéndices, morfología externa e interna, sistemas. Principales grupos y sus relaciones filogenéticas. Los distintos Subphyllum de Arthropoda: morfología externa e interna, sistemas. Principales grupos dentro de los Subphyllum: morfología, diagnosis y caracterización y biología. Hipótesis filogenéticas. Para-artrópodos. Importancia agricolo- sanitaria.

CULTIVO DE ALGAS UNICELULARES

Metodologías para cultivo de microalgas marinas y de agua dulce in vitro. Importancia de las microalgas: biológica, ecológica, biotecnológica. Acondicionamiento del material de laboratorio. Medios de cultivo sólidos y líquidos. Tipos de cultivo: unialgal, clonal, axénico y en masa. Curvas de crecimiento; confección y análisis. Recolección, aislamiento de muestras de plancton. Siembra en medio sólido y líquido. Desarrollo de distintas escalas de cultivo. Técnicas de aislamiento en medio liquido, por pipeteo y lavados sucesivos; por extendido sobre agar. Métodos por dilución. Coloraciones. Fijaciones. Purificación. Métodos para la cuantificación del fitoplancton; cuali y cuantitativos. Cámaras de conteo. Clasificación de organismos planctónicos.

ECOFISIOLOGÍA VEGETAL

Introducción, historia, postulados y alcances de la Ecofisiología de plantas. Fuentes de agua en el suelo. Captura y transporte de agua. Conductancia en fase líquida y gaseosa. Respuestas estructurales y funcionales a diferentes niveles de recursos. Agua, nutrientes minerales, radiación y CO₂. Viento. Toxicidad iónica. Controles ecofisiológicos de los procesos ecosistémicos y globales.

ECOLOGÍA ACUÁTICA

El agua. Propiedades químicas y físicas. Luz, temperatura, salinidad, sustrato. Movilidad del agua, olas, mareas, corrientes. Sustancias en solución, en aguas naturales, nutrientes y pH. Metodologías de medición de factores ambientales en el medio acuático. Adaptaciones morfológicas y fisiológicas de los organismos a diferentes condiciones ambientales. Comunidad,



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Hoja N° 29/71

ANEXO – Cpde. R.CDFCN. N° 174/13

diversidad y relaciones interespecíficas en los ambientes acuáticos. Concepto de nicho, su evolución. Producción primaria y secundaria. Biología pesquera. Modelos de rendimiento óptimo. Manejo de poblaciones.

ECOLOGÍA DE ESPECIES MIGRATORIAS

Introducción a especies migratorias. Ecología espacial. Mecanismos de migración en ambientes marinos y terrestres. Variables ambientales como factores determinantes de la migración. Diseño experimental para el estudio de especies migratorias. Tipos de metodologías. Uso de telemetría radio y satelital. Introducción al uso de GIS para análisis de datos georreferenciados. Inclusión de variables ambientales marinas al estudio de migración.

ETNOBOTÁNICA

Las plantas y la historia del hombre. Uso por comunidades urbanas y aborígenes, en particular comunidades mapuches de Argentina y Chile. Ética, valoración y devolución de resultados. Botánica económica: definición y métodos. Principales familias y especies útiles: taxonomía, aspectos morfológicos y distribución geográfica. La anatomía en el control de calidad y seguridad. Propiedades y partes utilizadas. Formas de preparación y administración. Recolección, conservación y acondicionamiento de las plantas. Etnobotánica cuantitativa. Métodos, alcances y limitaciones. Importancia en tareas de conservación.

GEOMORFOLOGIA

Relieve y morfología. Procesos endógenos y exógenos. Remoción en masa; meteorización física y química. Suelo. Relación entre morfología y suelo. Formas de erosión y acumulación en ambientes fluvial, marino, glacial y eólico. Relieve relacionado a diastrofismo y vulcanismo.

HISTOLOGÍA APLICADA

Colección y conservación de materiales vegetales y animales. Materiales de uso frecuente en el laboratorio de biología. Drogas y formulaciones. Fijación. Deshidratación. Inclusión. Realización de cortes a mano libre y con micrótopo. Maceración. Diafanización y clarificación.



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Hoja N° 30/71

ANEXO – Cpde. R.CDFCN. N° 174/13

Coloraciones: vitales y supravitales. Montaje. Pruebas histoquímicas. Observación: microscopio estereoscópico, óptico y electrónico. Preparaciones de materiales para ser observados con Microscopio electrónico. Preparaciones de materiales para ser observados con fluorescencia. Técnicas para observación y recuento de cromosomas. Técnicas palinológicas. Técnicas específicas para los distintos grupos taxonómicos. Registro, interpretación y documentación de las observaciones.

INTRODUCCIÓN A LA BIOANTROPOLOGÍA

Concepto de Antropología Biológica. Genética de Poblaciones Humanas. Marcadores genéticos y moleculares utilizados en estudios forenses. Biodiversidad de poblaciones cosmopolitas y nativas de la Argentina, mestizaje y movimientos migratorios. Paleoantropología. Teorías de poblamiento americano. Conceptos generales de antropología morfológica para el estudio de poblaciones esqueléticas. Crecimiento y desarrollo. Concepción de raza y racismo desde las bases genéticas y socioculturales.

METEOROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA

Tiempo y clima. Sistema climático. Relación entre el tiempo, el clima y la agricultura. Factores y elementos meteorológicos. Radiación. Temperatura. Presión. Humedad. Heladas y precipitaciones. Masas de aire y frentes. Sistemas tropicales y extra tropicales. Balance hídrico. Observación y elaboración de datos meteorológicos y agro-meteorológicos. Estadística. Información y predicción meteorológica y agro meteorológicas. Aplicación de la meteorología y de la climatología a la planificación. Observaciones climatológicas. Procesamiento de la información climatológica. Base de la clasificación climática. Clasificaciones climáticas. Correlaciones entre parámetros meteorológicos y rendimiento de cosecha. Climogramas. Cambio climático.

MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL

Microorganismos. Capacidades metabólicas y biosintéticas. Genética microbiana. Crecimiento y control de los microorganismos. Diversidad metabólica de los microorganismos. Ecología microbiana y ciclos microbianos de los elementos. Microscopía y coloración. Esterilización.



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Hoja N° 31/70

ANEXO – Cpde. R.CDFCN. N° 174/13

Cultivo de bacterias. Recuento de bacterias. Metabolismo. Micología. Taxonomía. Microbiología del suelo y agua.

ORNITOLOGÍA

Origen de las aves. Evolución. Características Generales. Morfología externa de un ave: esqueleto, plumas, alimentación, sistema respiratorio, reproducción, sistema nervioso y muscular. Teoría del vuelo. Migraciones. Modo de vida y etología de las aves. Conducta social. Estrategias de alimentación y reproducción. Adaptaciones. Mudanzas. Sistemática y taxonomía de aves. Zonas ornitogeográficas. Especies en peligro de Argentina. Investigación y conservación. Diseño de trabajo de campo. Técnicas de captura. Métodos de observación. Censos. Registro de datos. Identificación de especies terrestres y acuáticas de Patagonia.

PRINCIPIOS DE LA CONSERVACIÓN BIOLÓGICA

Crisis ambiental y crisis social. Conciencia ecológica y evolutiva de la Tierra. Ecosistemas con alta diversidad ecológica. Extinciones. Vulnerabilidad a la extinción. Biogeografía de islas. Especies claves e ingenierías de ecosistemas. Recursos claves. Hábitat, procesos y causas de destrucción, degradación y fragmentación. Especies exóticas. Enfermedades exóticas. Sobreexplotación. Valor económico directo e indirecto de la diversidad biológica. Economía ambiental y ecológica. Poblaciones pequeñas. Pérdida de variabilidad genética. Variación demográfica, ambiental y vórtices de extinción. Especies en peligro. El programa del hombre y la biosfera. Ética ambiental. Manejo de ecosistemas. Diversificación ecológica. Restauración ecológica.

QUÍMICA AMBIENTAL: UNA PERSPECTIVA BIOLÓGICA

Química atmosférica. Química del agua. Química del suelo. Compuestos agroquímicos. Residuos sólidos. Producción más limpia.

QUÍMICA ANALÍTICA GENERAL

Análisis cuantitativo. Medición de masa. Soluciones. Sustancias ácidas. Acidez y PH. Solubilidad. Volumetría: Ácido-base, precipitación, por formación de complejos y Redox.



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Hoja N° 32/71

ANEXO – Cpde. R.CDFCN. N° 174/13

Reacción química y pila electrolítica. Precipitación, coloides. Clasificación analítica de cátodos y ánodos. Gravimetría. Espectrometría. Colorimetría. Espectrofotometría. Ley de Lambert-Beer. Fotocolorimetría de llama.

QUÍMICA BIOLÓGICA II

Rutas metabólicas de transferencia de energía bioenergética y Ciclo de ATP. Biosíntesis de glúcidos. Biosíntesis de lípidos. Biosíntesis de aminoácidos y compuestos derivados. Biosíntesis de nucleótidos. Bioquímica del musculo y los sistemas motiles. Transporte activo en membrana. Hormonas. ADN y estructura del material genético. Fundamento molecular de la morfogénesis. El origen de la vida.

REPOBLAMIENTO VEGETAL

Diversidad biológica. Taxones a nivel de familia, con representantes en Patagonia. Ecomorfología vegetal en ambientes xéricos, salinos y húmedos de las regiones áridas y semiáridas. Colección y conservación. Banco de semillas. Revegetación en las zonas áridas y semiáridas. Estado de avance del conocimiento. Pastizal natural: características. Estado de conservación. Método para determinarlo. Cultivo bajo cubierta: metodología de manejo. Utilidad de la revegetación. Propagación vegetal. Cultivo en áreas naturales de zonas áridas y semi áridas de la Patagonia. Antecedentes, posibilidades, limitaciones, metodología. Cultivo de especies nativas y exóticas, promisorias para la revegetación. Utilización.



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Hoja N° 33/71

ANEXO – Cpde. R.CDFCN. N° 174/13

7.8. Sede ESQUEL

7.8.1 Asignaturas Optativas por área temática, carga horaria y correlativas

BIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN

Asignatura	Horas	Correlativas
Biología del suelo	100	Organismos Celulares, Div. Animal I
Biología Molecular Aplicada	100	Biología Celular y Molecular
Ecología geográfica aplicada a la conservación	100	Ecología General
Entomología	100	Diversidad Animal I
Etnobotánica	100	Diversidad de Plantas
Fisiología Animal	100	Fisiología General
Fundamentos de Paleontología y Estratigrafía	100	Geología General, Botánica General, Zoología General
Mastozoología	100	Diversidad Animal II
Micología	100	Fisiología General, Biología Molecular y Celular
Microbiología	100	Biología Molecular y Celular
Ornitología	100	Diversidad Animal II
Parasitología General	100	Diversidad Animal I
Plantas Aromáticas y Medicinales	100	Química orgánica, Diversidad de Plantas.
Virología General	100	Biología Molecular y Celular



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Hoja N° 34/71

ANEXO - Cpde. R.CDFCN. N° 174/13

ECOLOGÍA TERRESTRE Y ACUÁTICA CONTINENTAL

Asignatura	Horas	Correlativas
Calidad de aguas	100	Ecología General
Climatología y Fenología	100	Física, Estadística I
Contaminación de suelos	100	Geología General
Dinámica natural y silvicultura en bosques nativos	100	Ecología General, Fisiología General
Ecología de la restauración	100	Ecología General
Ecología de poblaciones	100	Ecología General
Ecología de ríos y humedales	100	Ecología General
Ecología urbana	100	Ecología General
Ecología y paisaje	100	Ecología General
Geomorfología	100	Geología General
Gestión ambiental	100	Ecología General
Manejo y gestión de cuencas hídricas	100	Ecología General
Ictiofauna de aguas continentales patagónicas	100	Ecología General
Limnología	100	Ecología General, Fisiología General



7.8.2 Contenidos mínimos de asignaturas del ciclo superior. Sede Esquel

BIOLOGÍA DEL SUELO

El suelo: concepto. Factores de formación del suelo: el factor biótico. Propiedades físicas, hídricas y químicas de los suelos. Características biogénicas del suelo. Microorganismos del suelo: bacterias, hongos y algas. Funciones y distribución de los microorganismos en el suelo. Ciclos biogeoquímicos. Diversidad de la fauna del suelo. Macrofauna-mesofauna y microfauna. Acción benéfica y degradadora. Características de los principales grupos. Estudio de microartrópodos, métodos de muestreo, preservación y montaje. Impacto de diferentes disturbios en los ecosistemas y su influencia en la edafofauna. Indicadores biológicos.

BIOLOGÍA MOLECULAR APLICADA

Obtención, purificación y manipulación de ADN. Métodos para la producción y análisis del ADN recombinante. Marcadores genéticos. Procedimientos y estrategias en el análisis de genes y genomas. Genómica. Herramientas moleculares empleadas en la identificación de organismos, análisis filogenético y filobiogeografía. Obtención, purificación y manipulación de ARN y proteínas. Análisis del nivel de síntesis y tipos de ARN. Análisis cuali y cuantitativo de proteínas. Sistemas de inducción y silenciamiento de expresión de genes en eucariotas. Caracterización funcional de genes. Interacción entre proteínas. Proteínas recombinantes. Organismos transgénicos. Terapia génica. Transcriptómica y Proteómica.

CALIDAD DE AGUAS

Definiciones. Valores Guía. Medias más Probables. Normativas y legislación nacional e internacional para diferentes usos. Estándares primarios y secundarios. Índices físico-químicos y biológicos de calidad del agua. Sedimentación y eutrofización. Metales pesados, pesticidas, hidrocarburos y radionucleidos. Contaminación bacteriológica. Toxinas de cianobacterias. Efectos ambientales y sobre la salud humana. Análisis de casos. Diseño de muestreo. Técnicas analíticas. Control de calidad, análisis e interpretación de datos. Redes de monitoreo. Difusión de la información.



CLIMATOLOGÍA Y FENOLOGÍA

Atmósfera. Factores y elementos del tiempo y del clima. Radiación. Temperatura del suelo y del aire. Variación diaria y anual. Presión atmosférica. Áreas ciclónicas y anticiclónicas. Vientos. Humedad atmosférica. Evaporación. Evapotranspiración. Condensación. Rocío. Heladas. Nubes. Niebla. Precipitación. Granizo. Nieve. Ciclo y balance hidrológicos. Climas. Clasificaciones. Causas que determinan los climas. Clima mundial y de Argentina. Conceptos de macro, mezo y micrometeorología. Fenología. Fases. Momento. Subperíodo. Energía de fase. Observación fenológica. Modalidades fenológicas y bioclimáticas de los vegetales. Investigación bioclimática. Métodos de lucha contra heladas, sequía, granizo, nieve e incendios.

CONTAMINACIÓN DE SUELOS

El suelo y su estudio. Perfil del suelo. Propiedades morfológicas. Los constituyentes del suelo: inorgánicos y orgánicos. Las propiedades del suelo: físicas, químicas y físico-químicas. Los factores y procesos formadores. Taxonomía de suelos. Sistema de Clasificación del USDA. Contaminación del suelo. Degradación del suelo. Los contaminantes del suelo. Principales causas y efectos de los contaminantes en el suelo. Recuperación de suelos. Tratamientos para la recuperación de suelos contaminados. Prevención y evaluación de la contaminación de suelos.

DINÁMICA NATURAL Y SILVICULTURA EN BOSQUES NATIVOS

Conceptos básicos de mediciones forestales. Medición de diámetro a la altura del pecho (DAP), altura y volúmenes. Estimaciones de volumen y área basal. Calidad de sitio. Inventario forestal. Métodos de muestreo más comunes. Estructura y dinámica natural en bosque de lenga (*Nothofagus pumilio*) y ciprés de la cordillera (*Austrocedrus chilensis*). Silvicultura relacionada a la dinámica natural del bosque. Métodos de regeneración para bosques coetáneos y discetáneos. Tratamientos intermedios. Viverización: producción de plantas. Plantación forestal: herramientas y técnicas. Restauración de ambientes degradados por causas antrópicas o naturales.



ECOLOGÍA DE LA RESTAURACIÓN

Conceptos básicos de ecología de comunidades, sucesión ecológica, funciones ecosistémicas, ecología de disturbios y servicios ambientales. Cambios en el uso de la tierra, pérdida y fragmentación de hábitats naturales e invasiones biológicas. Principios y escalas de la restauración ecológica. Ecosistemas de referencia. Restauración del patrimonio natural y de los servicios ecosistémicos. Elementos y limitaciones de los proyectos de restauración ecológica. Atributos de los ecosistemas restaurados. Restauración ecológica de ecosistemas terrestres y ambientes ribereños patagónicos. Métodos para el desarrollo de proyectos de restauración.

ECOLOGÍA DE POBLACIONES

Población. Mortalidad, reproducción y reclutamiento. Dispersión. Migración. Gradientes ambientales. Densodependencia y capacidad de carga. Modelos logísticos. Modelo con estructura de edades y estadios. Estimación de parámetros poblacionales. Ajuste no lineal para la estimación de la mortalidad. Crecimiento poblacional y crecimiento individual. Modelos dinámicos. Procesos determinísticos y estocásticos. Competencia y predación. Metapoblaciones. Modelos multiespecíficos. Modelos con estructura poblacional.

ECOLOGÍA DE RÍOS Y HUMEDALES

Marco conceptual teórico para la interpretación del funcionamiento de ríos y humedales. Factores físicos y químicos que caracterizan a los ambientes fluviales. Clasificación ecológica de los ríos. Humedales: hidroperíodo y dinámica. Clasificación. Estructura y función de las comunidades biológicas acuáticas. Grupos funcionales. Métodos de muestreo. Bioindicadores y calidad del agua. Herramientas de evaluación de la integridad ecológica de ríos y humedales. Caracterización y evaluación de disturbios naturales y antrópicos sobre los ambientes acuáticos.

ECOLOGÍA URBANA

Conceptos, metodologías y procedimientos referidos a los Estudios de Impacto Ambiental (EIA). Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) en relación con la planificación, gestión urbana y regional.



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Hoja N° 38/71

ANEXO – Cpde. R.CDFCN. N° 174/13

ECOLOGÍA Y PAISAJE

Principales procesos modeladores del paisaje, ambientes geomórficos. Influencia del relieve y de los procesos geomórficos en la estructura y el funcionamiento de la biota. Caracterización de los principales ecosistemas. Influencia de la actividad de los organismos en el modelado del paisaje. Análisis de patrones y procesos en áreas cordilleranas, ecotonales y estepa patagónica.

ENTOMOLOGÍA

Relaciones evolutivas de los hexápodos. Anatomía externa de los insectos: cutícula, órganos cuticulares. Muda: regulación y mecanismos, segmentación primaria y secundaria. Cabeza, origen, estructura general, aparatos bucales. Tórax: estructura general, modificaciones y adaptaciones particulares. Alas. Patas. Abdomen: generalidades. Órganos de la copulación y oviposición. Anatomía interna: características generales y fisiología de los sistemas. Biología y ecología de insectos. Embriología y ontogenia en insectos. Principios y prácticas de sistemática entomológica: principales órdenes de insectos relacionados con sistemas agrícolas.

ETNOBOTÁNICA

Las plantas y la historia del hombre. Uso por comunidades urbanas y aborígenes, en particular comunidades mapuches de Argentina y Chile. Ética, valoración y devolución de resultados. Botánica económica: definición y métodos. Principales familias y especies útiles: taxonomía, aspectos morfológicos y distribución geográfica. La anatomía en el control de calidad y seguridad. Propiedades y partes utilizadas. Formas de preparación y administración. Recolección, conservación y acondicionamiento de las plantas. Etnobotánica cuantitativa. Métodos, alcances y limitaciones. Importancia en tareas de conservación.

FISIOLOGÍA ANIMAL

Características anatómicas y funcionamiento de Sistemas: nervioso, sensorial, Sistema endocrino, respiratorio, circulatorio. Hemostasia e inmunología. Regulación hídrica y osmótica. Sistemas excretores o quimiorreguladores. Regulación del equilibrio ácido-base. Sistemas digestivos. Metabolismo energético. Regulación térmica. Sistema reproductor. Mecanismos Adaptativos.



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Hoja N° 39/71

ANEXO – Cpde. R.CDFCN. N° 174/13

FUNDAMENTOS DE PALEONTOLOGÍA Y ESTRATIGRAFÍA

Introducción a la Paleontología. Origen y evolución de la vida. Taxonomía y Nomenclatura. Fósiles: definición, características de los principales grupos de invertebrados, vertebrados y plantas del pasado geológico. Nociones de Tafonomía, paleoecología, paleontología estratigráfica, paleoclimatología y paleogeografía. La Patagonia en el marco geológico de la Argentina. Unidades estratigráficas y contenido paleontológico del oeste del Chubut. Escenario paleogeográfico y paleoclimático. Características generales de las faunas y floras fósiles regionales.

GEOMORFOLOGÍA

Relieve y morfología. Procesos endógenos y exógenos. Remoción en masa; meteorización física y química. Suelo. Relación entre morfología y suelo. Formas de erosión y acumulación en ambientes fluvial, marino, glacial y eólico. Relieve relacionado a diastrofismo y vulcanismo.

GESTIÓN AMBIENTAL

Introducción a la Ecología Humana. Características del aire, agua y suelo, contaminación y tratamientos. Desarrollo sustentable e indicadores ambientales. Gestión de Residuos Sólidos Urbanos. Derecho Ambiental. Tecnologías aplicadas al ambiente. Evaluación de Impacto Ambiental. Sistemas de Gestión Ambiental.

ICTIOFAUNA DE AGUAS CONTINENTALES PATAGÓNICAS

El ecosistema acuático. Ambientes lénticos y lóticos. Interacción acuático-terrestre. Comunidades biológicas del ambiente acuático. Flujo de energía trófica. Interacción predador-presa. Competencia inter e intra específica. El origen de los peces y clasificación. Introducción a la anatomía y fisiología ictícola. Peces nativos de aguas continentales patagónicas. Historia de la siembra de especies exóticas en Patagonia. Introducción a la Piscicultura. Acuicultura extensiva e intensiva. Prácticas reproductivas de salmónidos.



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Hoja N° 40/71

ANEXO – Cpde. R.CDFCN. N° 174/13

LIMNOLOGÍA

Introducción epistemológica: enfoques para el estudio de ecosistemas acuáticos. Limnología física. Geomorfología y morfometría. Hidroquímica. Ecología de la zona litoral y zona pelágica. Organismos, morfología funcional. Teoría de las interacciones tróficas. Ciclos biogeoquímicos en lagos y ríos. Materia orgánica en ecosistemas acuáticos. Ciclo microbiano. Tramas tróficas bentónicas. Ecosistemas lóticos. Macroinvertebrados, grupos funcionales. Concepto de continuo. Teoría del pulso de inundación. Sucesión y diversidad en ecosistemas acuáticos. Paleolimnología. Perturbaciones antrópicas: erosión, sedimentación, eutrofización, acidificación.

MANEJO Y GESTIÓN DE CUENCAS HÍDRICAS

Aplicación de la teoría de sistemas a la hidrología superficial y subterránea. Caracterización de una cuenca. Acuíferos y ambientes hidrogeológicos como unidad de evaluación y gestión de las aguas subterráneas. Usos del agua y del suelo. Acciones antrópicas y modificaciones en la calidad y cantidad del agua en la cuenca y los ambientes hidrogeológicos. Servicios ambientales de la cuenca y gestión ambiental de recursos naturales. Relaciones entre el subsistema ecológico y el socioeconómico. Desarrollo sustentable. Bases conceptuales y evolución de la gestión integrada de cuencas.

MASTOZOLOGÍA

La historia de los mamíferos. Las radiaciones tempranas. Adquisiciones adaptativas del grupo. Diagnóstico de los grupos vivientes. Prototerios, Metaterios y Euterios. Características de los diferentes órdenes de mamíferos. Los mamíferos y las regiones biogeográficas del mundo. Mamíferos de la región neotropical. Historia evolutiva de los mamíferos de América del Sur. Los mamíferos de la Argentina: órdenes, familias y géneros. Los mamíferos patagónicos. Estado conservativo de los mamíferos del Mundo en general, la Argentina y la Patagonia en particular. Métodos de estudio.



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Hoja N° 41/71

ANEXO – Cpde. R.CDFCN. N° 174/13

MICOLOGÍA

Los hongos. Filogenia. Fisiología. Ciclos de vida. Ecología. Morfología. Taxonomía. Myxomycetes. Chytridiomycetes. Oomycetes. Zigomycetes. Ascomycetes. Deuteromycetes. Basidiomycetes. Ubicación en la naturaleza e importancia para el hombre.

MICROBIOLOGÍA

Estructura y morfología bacteriana, micótica y viral. Fisiología bacteriana. Genética de procariontes, mutaciones y transferencia de genes. Resistencia a los antibióticos. Inmunología como elemento taxonómico. Control de microorganismos. Taxonomía. Virus. Hongos. Ecología microbiana. Microbiología del medio ambiente (agua, aire y suelo). Microbiología industrial. Parásitos. Grupos microbianos de interés ambiental y sanitario. Aplicaciones biotecnológicas.

ORNITOLOGÍA

Origen de las aves. Evolución. Características Generales. Morfología externa de un ave: esqueleto, plumas, alimentación, sistema respiratorio, alimentación, reproducción, sistema nervioso y muscular. Teoría del vuelo. Migraciones. Modo de vida y etología de las aves. Conducta social. Estrategias de alimentación y reproducción. Adaptaciones. Mudas. Sistemática y taxonomía de aves. Zonas ornitogeográficas. Especies en peligro de Argentina. Investigación y conservación. Diseño de trabajo de campo. Técnicas de captura. Métodos de observación. Censos. Registro de datos. Identificación de especies terrestres y acuáticas de Patagonia.

PARASITOLOGÍA GENERAL

Simbiosis, tipos de parásitos y de hospedadores. Principios básicos de inmunología y patología parasitaria. Protozoa, clasificación, forma y función. Sarcomastigophora, Apicomplexa y Ciliophora. Mixosporidia y Microsporidia. Platyhelminthes: generalidades sobre estructura y función, criterios de clasificación. Turbellaria, Aspidobothrea. Monogenea. Digenea. Cestoda. Nematoda. Acantocephala. Conceptos básicos de ecología parasitaria. Relaciones hospedador-parásito. Población y comunidad. Aspectos biogeográficos y evolutivos. Parasitología aplicada



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Hoja N° 42/71

ANEXO – Cpde. R.CDFCN. N° 174/13

PLANTAS AROMÁTICAS Y MEDICINALES

Los orígenes en el uso de las plantas medicinales. Etnobotánica y etnofarmacología. Métodos de preparación y utilización tradicional. Métodos de extracción, aislamiento y elucidación estructural. Principios activos. Especies medicinales activas frente a patologías de los diferentes aparatos y sistemas. Plantas medicinales de uso tradicional en nuestra región. Toxicidad y mal uso. Aceites esenciales. Distribución en el Reino Vegetal. Evolución y funciones. Localización en las plantas. Estructuras secretoras. Influencias edafoclimáticas en el contenido de aceites esenciales. Propiedades físicas. Composición química. Origen biosintético. Quimiotipos. Métodos de extracción. Métodos de análisis. Cromatografía de gases, GC-MS. Usos. Especies aromáticas en Patagonia.

VIROLOGÍA

Virus y otros agentes. Diagnóstico y Aislamiento virológico. Estructura y composición. Clasificación viral. Replicación viral. Entrada y diseminación; patogénesis. Genética de los virus. Respuesta inmune a las infecciones virales. Control de las enfermedades virales. Virología ambiental. Características generales de las principales familias de virus. Evolución viral: bioinformática, evolución molecular, análisis filogenético. Bases del análisis de secuencias virales mediante computadoras.



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Hoja N° 43/71

ANEXO – Cpde. R.CDFCN. N° 174/13

7.9. Sede PUERTO MADRYN

7.9.1 Asignaturas Optativas por área temática, carga horaria y correlativas

- 1) Se indican con un asterisco (*) las materias comunes a las áreas temáticas Biología y Ecología Marina; Biología y Ecología de Zonas Áridas..
- 2) Se indican con dos asteriscos (**) las actividades optativas comunes a las áreas temáticas: Bioantropología; Biología y Ecología Marina; y Biología y Ecología de Zonas Áridas

BIOANTROPOLOGÍA (Puerto Madryn)

Asignatura	Horas	Correlativas
Introducción a la Bioantropología	100	Genética, Evolución, Biología Celular y Molecular
Fundamentos de Biología Molecular Humana	60	Genética, Evolución, Biología Celular y Molecular
Evolución de primates	80	Evolución, Diversidad Animal II
Introducción a la Paleoantropología	60	Geología General, Diversidad Animal II
Adaptación Humana	80	Evolución
Organización, análisis y comunicación de información científica (OACIC) (**)	100	
Ecología y control de vectores de importancia sanitaria (**)	100	Ecología general
Mastozoología (**)	100	Diversidad animal II
Anatomía Sistemática y Aplicada en Mamíferos (**)	100	Diversidad animal II



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Hoja N° 44/71

ANEXO – Cpde. R.CDFCN. N°

174/13

BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA MARINA

Asignatura	Horas	Correlativas
Oceanografía Física	100	Matemática II
Contaminación marina	100	Ecología General
Geología y dinámica de costas	100	Geología General, Introducción a la ecología
Ictiología	100	Fisiología General, Diversidad Animal II
Cultivo de Organismos Acuáticos	100	Diversidad animal I
Ecología y Conservación de Aves Marinas	100	Ecología General
Biología y Ecología de Mamíferos Marinos	100	Diversidad Animal II, Ecología General
Malacología	100	Diversidad Animal I
Biología, Ecología y Diversidad de Algas Marinas Bentónicas	100	Botánica General
Principios de la Conservación Biológica (*)	100	Estadística I Ecología General
Gestión de los Recursos Naturales (*)	100	Ecología General
Comportamiento Animal (*)	100	Ecología General
Parasitología General (*)	100	Zoología General Diversidad animal I



BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA DE ZONAS ÁRIDAS

Asignaturas	Horas	Correlativas
Mapeo Expositivo	100	Geología General, Ecología General
Ecofisiología Vegetal de Ecosistemas Áridos	100	Ecología General, Fisiología General
Sensores Remotos y su Aplicación en la Evaluación de Recursos Naturales	100	Ecología General
Suelos y Geomorfología	100	Geología General
Herpetología	100	Diversidad Animal II, Genética, Evolución
Introducción a los Sistemas de Información Geográfica	100	
Degradación y Contaminación de Suelos. Calidad ambiental	100	Ecología General
Biología de Artrópodos	100	Diversidad Animal I
Ecología de Poblaciones (*)	100	Ecología General
Ecología de Comunidades (*)	100	Ecología General
Sistema Climático (*)	100	Física
Ecofisiología Animal Comparada (*)	100	Ecología General, Fisiología General

7.9.2. Contenidos mínimos de asignaturas del Ciclo Superior. Sede Puerto Madryn

ADAPTACIÓN HUMANA

Adaptación genética. Adaptación funcional: aclimatación y acomodación. Homeostasis. Adaptación a la altura. Adaptación a la radiación solar. Acomodación a la variabilidad energética. Adaptación cultural y tecnológica.



ANATOMÍA SISTEMÁTICA Y APLICADA EN MAMÍFEROS

Evolución y anatomía del cráneo mamaliano. Osteología del esqueleto axial y apendicular. Disecciones de miembros de mamíferos patagónicos: adaptaciones y características morfo-funcionales. Músculos masticadores. Miología de miembros anteriores y posteriores. Aparato digestivo: evolución de morfología dentaria, esófago, estómago, intestino y glándulas anexas. Sistema circulatorio: corazón y grandes vasos. Sistema linfático. Aparato respiratorio: cavidad nasal, faringe, laringe, tráquea y pulmones. Sistema urinario. Aparato reproductor femenino y masculino. Sistema nervioso. Tegumento y anexos.

BIOLOGÍA DE ARTRÓPODOS

Phyllum Artropoda: plan de organización: artropodización. Segmentación, metamería, tagmósis. Tegumento, apéndices, morfología externa e interna, sistemas. Principales grupos y sus relaciones filogenéticas. Los distintos Subphyllum de Arthropoda: morfología externa e interna, sistemas. Principales grupos dentro de los Subphyllum: morfología, diagnosis y caracterización y biología. Hipótesis filogenéticas. Para-artrópodos. Importancia agricolo- sanitaria.

BIOLOGÍA, ECOLOGÍA Y DIVERSIDAD DE ALGAS MARINAS BENTÓNICAS

Estructura celular de las diferentes clases. Plástidos, sustancias de reserva y pigmentos: estructuras, función, importancia taxonómica. Clasificación taxonómica. Clases Chlorophyceae, Phaeophyceae, Rhodophyceae y Cyanophyceae. Reconocimiento de géneros y especies, con énfasis en las especies patagónicas. Poblaciones y comunidades bentónicas. Factores ambientales que afectan el crecimiento de las algas. Talo: morfología, crecimiento, grados de complejidad y niveles de organización. Reproducción sexual y asexual Las especies de importancia económica. Productos de importancia económica. Nociones básicas de cultivos en laboratorio y en el mar.

BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA DE MAMÍFEROS MARINOS

Generalidades. Diversidad y zoogeografía. Origen y evolución. Elementos de anatomía y fisiología. Adaptaciones al medio acuático. Anatomía esquelética. Sistemas sensoriales. Reproducción. Historias de vida. Organización social. Ecología poblacional. Estimación de abundancia. Ecología trófica. Migraciones. Pinnípedos y cetáceos del litoral Argentino.



Relación entre los mamíferos marinos y el hombre. Problemas y estrategias de conservación, La CBI. Áreas marinas protegidas. Los mamíferos marinos como herramientas de conservación marina.

COMPORTAMIENTO ANIMAL

Historia del estudio del comportamiento animal. Escuelas y métodos. Causas próximas y últimas. Selección natural. Adaptación y función del comportamiento. Inversión en progenie. Selección sexual. Teoría de la proporción sexual de la descendencia. Evolución de los sistemas de apareamiento. Modelos ecológicos: teoría del forrajeo óptimo, tamaño óptimo de grupos, defensa económica de recursos. Señales animales. Sociobiología. Comportamiento social humano. Comportamiento animal y biología de la conservación.

CONTAMINACIÓN MARINA

Principales contaminantes y sus derivados. Eutroficación. Impactos ecológicos, socioeconómicos y sobre la salud pública. Parámetros de calidad de agua. Metales pesados. Sedimentos como indicadores. Bioacumulación. Contaminantes orgánicos persistentes. Hidrocarburos derivados del petróleo en la columna de agua. Fenómenos de intemperización. Bioacumulación de hidrocarburos. Plaguicidas. Hidrocarburos organohalogenados y organofosforados. Contaminantes radioactivos. Transferencia por los sedimentos. Eliminación de elementos radioactivos por los organismos. Legislación sobre protección ambiental

CULTIVO DE ORGANISMOS ACUÁTICOS

Producción pesquera y acuicultura. Objetivos de la producción de organismos acuáticos. Etapas y formas de los cultivos en medios acuáticos. Sistemas de cultivo. Selección de sitios y especies. Cultivo de Microalgas: objetivos de los cultivos, principales especies para usos alimenticios, tecnologías de cultivo intensivo, mareas rojas y su impacto sobre los cultivos. Cultivo de macroalgas: principales especies cultivables, ciclos de vida, reproducción y técnicas de cultivo. Producción de moluscos: mejillón, ostra, vieyra, almeja, abalón, producción de semillas en hatchery. Cultivos de crustáceos: producción de langostinos Peneidos, cultivo de camarón. Cultivo de peces: cultivo en agua dulce y marina, salmones y truchas, cultivo de rodaballo y lenguado.



DEGRADACIÓN Y CONTAMINACIÓN DE SUELOS. CALIDAD AMBIENTAL.

El suelo a nuestro alrededor. Características físicas y químicas de los suelos. El agua en el suelo y el ciclo hidrológico. Organismos y ecología de suelos. La materia orgánica del suelo. Procesos de degradación de los suelos. La erosión de los suelos. Los factores que afectan la degradación de los suelos. Evaluación de la degradación de los suelos. La contaminación de los suelos y de las aguas. Clasificación de los contaminantes. Nitrógeno y fósforo del suelo y calidad ambiental. Elementos trazas. Compuestos químicos orgánicos y contaminación ambiental. Principios y prácticas de rehabilitación y remediación de suelos.

ECOFISIOLOGÍA ANIMAL COMPARADA

El medio ambiente y los procesos de intercambio de energía. Diferencia entre ambientes acuáticos y terrestres. Respuestas fisiológicas, comportamentales y genéticas al medio ambiente. Principales mecanismos de respuesta para el mantenimiento del equilibrio hídrico, osmótico y energético. Mecanismos generales de la reproducción en animales. Adaptaciones.

ECOFISIOLOGÍA VEGETAL DE LOS ECOSISTEMAS ÁRIDOS

Conceptos generales. Fotosíntesis. Respiración y Transporte. Relaciones hídricas. Nutrición mineral. Crecimientos y distribución de asimilados. Ciclos de vida. Medio ambiente biótico (asociaciones simbióticas, defensas contra herbívoros, parasitismo y competencia). Controles ecofisiológicos del ecosistema.

ECOLOGÍA Y CONSERVACIÓN DE AVES MARINAS

Formas de vida de las aves marinas. Teoría de la historia de la vida e historia comparativa en aves marinas. Ecología de la alimentación de las aves marinas. Variación en el éxito de la alimentación con la edad. Regulación de las poblaciones en aves marinas. Interacciones con pesquerías. Requerimientos de conservación en aves marinas. Monitoreo del medio ambiente marino: materiales antropogénicos que afectan a las aves. Monitoreo de numerosidad de aves marinas.



ECOLOGÍA DE COMUNIDADES

Principales tipos de comunidades biológicas. Estructuras comunitarias y factores que la afectan. Diversidad y estabilidad. Sistemas ecológicos abiertos y el flujo de la energía. Redes tróficas. Teoría de nicho. Desarrollo de las comunidades: sucesión. Aspectos estructurales. Ecosistemas acuáticos y terrestres.

ECOLOGÍA DE POBLACIONES

Población. Mortalidad, reproducción y reclutamiento. Dispersión. Migración. Gradientes ambientales. Densodependencia y capacidad de carga. Modelos logísticos. Modelo con estructura de edades y estadios. Estimación de parámetros poblacionales. Ajuste no lineal para la estimación de la mortalidad. Crecimiento poblacional y crecimiento individual. Modelos dinámicos. Procesos determinísticos y estocásticos. Competencia y predación. Metapoblaciones. Modelos multiespecíficos. Modelos con estructura poblacional.

ECOLOGÍA Y CONTROL DE VECTORES DE IMPORTANCIA SANITARIA

Generalidades sobre el control de vectores. Definición de vectores. Clasificación. Enfermedades que transmiten los vectores. Ciclos. Filum Artrópodos. Clase Insectos. Orden Dípteros. Orden Dictiópteros. Otros artrópodos de interés sanitario. Clase Arácnidos. Orden Ácaros. Filum Moluscos. Clase Gasterópodos. Subclases Prosobranquios y Pulmonados. Filum Cordados. Clase Mamíferos. Orden Roedores. Otros Mamíferos de interés sanitario. Control químico de los vectores. Control biológico. Programas de vigilancia de la población de vectores. Generalidades de Epidemiología. Educación Sanitaria.

EVOLUCIÓN DE PRIMATES

Orden Primates: diagnosis, sistemática e historia evolutiva. La diversidad de los primates actuales. El alcance de los estudios filogenéticos: enfoques morfológicos y moleculares. Origen y evolución temprana de los primates. Los platirinos del Nuevo Mundo: sistemática, adaptaciones y registro fósil. Los catarrinos del Viejo Mundo: sistemática, adaptaciones y registro fósil. Los hominoideos del Mioceno y el contexto evolutivo hacia el origen de los homínidos.



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Hoja N° 50/71

ANEXO – Cpde. R.CDFCN. N°

174/13

FUNDAMENTOS DE BIOLOGIA MOLECULAR HUMANA

Historia de los marcadores genéticos clásicos y moleculares en el desarrollo de la genética humana. Marcadores moleculares utilizados para los estudios de identificación humana y las ciencias antropológicas: STRs autosómicos, STRs del cromosoma Y, secuencias mitocondriales. SNPs (polimorfismo de nucleótido simple). Fundamentos de PCR y secuenciación automática. Desde la extracción del ADN hasta su caracterización e interpretación de los perfiles genéticos. Parámetros estadísticos y programas informáticos aplicados en genética de poblaciones humanas.

GEOLOGÍA Y DINÁMICA DE COSTAS

Costa: definición. Clasificación. Factores naturales que modelan las costas. Dinámica litoral: procesos geológicos. Olas, corrientes y mareas. Oscilaciones del nivel marino. Erosión. Acreción. Transporte de sedimentos. Rasgos morfológicos costeros: actuales y antiguos. Integración y definición de ambientes litorales. Playas: clasificación, morfología y sedimentología. Deriva de playa. Relación entre subambientes energéticos y biota. Estudios ambientales en costas. La costa como recurso. Impactos geológicos, biológicos y antrópicos.

GESTIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES

Visión transdisciplinaria de la conservación de la biodiversidad. Manejo y gobernanza adaptativa. Ética de la conservación. Visión de los individuos y las sociedades. Mitos colectivos. Racionalidad limitada. La ciencia de la gestión pública. El proceso de toma de decisiones. Manejo ecosistémico, áreas protegidas terrestres y marinas. Planes de manejo: contenidos y procesos. Planificación participativa. Herramientas para la gestión de conflictos. Técnicas de investigación social: métodos cuantitativos y cualitativos. Estrategias de comunicación y educación ambiental

HERPETOLOGÍA

Herpetología como un campo de estudio. Historia evolutiva: el lugar de los anfibios y reptiles en la evolución de los vertebrados. Clasificación y diversidad de los anfibios actuales. Clasificación y diversidad de los reptiles actuales. Generalidades de la biología, ecología e historia natural de



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Hoja N° 51/70

ANEXO – Cpde. R.CDFCN. N° 174/13

anfibios y reptiles. Herpetología argentina y sudamericana. Conservación y el futuro de los anfibios y reptiles.

ICTIOLOGÍA

Esquemas de clasificación de los peces. Historias de vida en Agnatos, Condrictios y Osteictios: alimentación, crecimiento, reproducción. Organización de los Osteictios Anatomía y Sistemática de los grandes grupos. Migraciones. Adaptaciones de los peces a los distintos ambientes dulceacuícolas. Ecología de los peces marinos. Ictiogeografía

INTRODUCCIÓN A LA BIOANTROPOLOGÍA

Concepto de Antropología Biológica. Genética de Poblaciones Humanas. Marcadores genéticos y moleculares utilizados en estudios forenses. Biodiversidad de poblaciones cosmopolitas y nativas de la Argentina, mestizaje y movimientos migratorios. Paleoantropología. Teorías de poblamiento americano. Conceptos generales de antropología morfológica para el estudio de poblaciones esqueléticas. Crecimiento y desarrollo. Concepción de raza y racismo desde las bases genéticas y socioculturales.

INTRODUCCIÓN A LA PALEOANTROPOLOGÍA

Contexto taxonómico de la especie humana: los Hominoideos. Disciplinas y evidencias de utilidad para el estudio de la Evolución Humana: genética, arqueología, paleontología. Repaso del registro fósil I: homínidos basales (géneros *Orrorin*, *Sahelantropus*, *Ardipithecus*). Repaso del registro fósil II: Géneros *Australopithecus* y *Paranthropus*. Repaso del registro fósil III: Género *Homo*. La evolución de los humanos modernos. La dispersión moderna de los humanos: el caso del continente Americano. Nombre de la Actividad Electiva

INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Introducción a los SIG. Definiciones y componentes de los SIG. Datos y gestión de datos. Definición de datos espaciales. Recuperación de datos e interrogación. Formatos y transferencia de datos, metadatos. Adquisición de datos geoespaciales. Representación digital de la información geográfica. Modelos de datos Vectorial y Raster. Digitalización. Los conceptos de



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Hoja N° 52/70

ANEXO – Cpde. R.CDFCN. N° 174/13

nodo, arco y polígono. Topología. Relación entre entidades geográficas y sus bases de datos asociadas. Adquisición de datos espacios con GPS. Generación, gestión y edición de datos espaciales, análisis de datos espaciales y presentación de resultados con software específico.

MALACOLOGÍA

Introducción a la Malacología. Tipos de hábitat de los moluscos. Técnicas de muestreo. Filogenia de Mollusca. Descripción y características de las clases Monoplacophora, Aplacophora, Bivalvia, Scaphopoda, Polyplacophora, Gastropoda, Cephalopoda.. Especies patagónicas. Reproducción: estrategias reproductivas y tipo de dispersión. Imposex y malformaciones por contaminación. Bioquímica del desarrollo de Volutidae. Dieta: tipos de alimentación con especial énfasis en las clases Gastropoda y Cephalopoda. Locomoción y dispersión. Inducción a la evacuación de gametas. Cultivo de especies comerciales.

MAPEO EXPEDITIVO

Mapa. Escala. Coordenadas. Altimetría. Relieve. Formas de representar el relieve. Interpretación de mapas. Teoría, uso y manejo de GPS. Rudimentos de aerofotointerpretación. Poligonales. Estimación de densidades de Población.

MASTOZOLOGÍA

La historia de los mamíferos. Las radiaciones tempranas. Adquisiciones adaptativas del grupo. Diagnósis de los grupos vivientes. Prototerios, Metaterios y Euterios. Características de los diferentes órdenes de mamíferos. Los mamíferos y las regiones biogeográficas del mundo. Mamíferos de la región neotropical. Historia evolutiva de los mamíferos de América del Sur. Los mamíferos de la Argentina: órdenes, familias y géneros. Los mamíferos patagónicos. Estado conservativo de los mamíferos del Mundo en general, la Argentina y la Patagonia en particular. Métodos de estudio.

OCEANOGRAFÍA FÍSICA

Historia. Escalas y Geomorfología del fondo marino. Propiedades físicas del agua del mar. Transferencia de calor de la interfase aire-mar. Balances de calor, sal y masa.



Ecuaciones de conservación. Difusión. Modelos de caja. Ecuaciones de movimiento. Balances de fuerzas sin considerar la fuerza de Coriolis. Balances de fuerza considerando la fuerza de Coriolis. Principales corrientes oceánicas. Circulación profunda y otras circulaciones. Ondas de superficie. Ondas largas. Mareas.

ORGANIZACIÓN, ANÁLISIS Y COMUNICACIÓN DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA (OACIC)

Comunicación de la información científica. Presentaciones orales y de posters. Trabajos escritos: tesinas y publicaciones en revistas científicas; redacción científica; estructura, formato, criterios. Formato y composición de figuras y tablas. Citas y listas bibliográficas. Organización, exploración, manipulación y análisis de datos. Planilla de cálculo y programación básica en R. Diseño y generación de gráficos y tablas. Datos espaciales: Sistema de Información Geográfica; mapas; digitalización. Bases de datos relacionales: diseño, importación de datos, relaciones, tablas, consultas, formularios. Conceptos de software y hardware

PARASITOLOGÍA GENERAL

Simbiosis, tipos de parásitos y de hospedadores. Principios básicos de inmunología y patología parasitaria. Protozoa, clasificación, forma y función. Sarcomastigophora, Apicomplexa y Ciliophora. Mixosporidia y Microsporidia. Platyhelminthes: generalidades sobre estructura y función, criterios de clasificación. Turbellaria, Aspidobothrea. Monogenea. Digenea. Cestoda. Nematoda. Acantocephala. Conceptos básicos de ecología parasitaria. Relaciones hospedador-parásito. Población y comunidad. Aspectos biogeográficos y evolutivos. Parasitología aplicada

PRINCIPIOS DE LA CONSERVACIÓN BIOLÓGICA

Crisis ambiental y crisis social. Ecosistemas con alta diversidad ecológica. Extinciones. Vulnerabilidad a la extinción. Biogeografía de islas. Especies claves e ingenierías de ecosistemas. Recursos claves. Hábitat, procesos y causas de destrucción, degradación y fragmentación. Especies y enfermedades exóticas. Sobreexplotación. Sociedades tradicionales y contemporáneas. Valor económico directo e indirecto de la diversidad biológica. Problemas de las poblaciones pequeñas. Pérdida de variabilidad genética. Biología poblacional de especies en



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Hoja N° 54/71

ANEXO – Cpde. R.CDFCN. N° 174/13

peligro. El programa del hombre y la biosfera. Ética ambiental. Manejo de ecosistemas. Diversificación ecológica. Restauración ecológica.

SENSORES REMOTOS Y SU APLICACIÓN EN LA EVALUACIÓN DE RECURSOS

Origen y evolución del universo. Introducción al procesamiento digital de imágenes. Percepción remota. Sensores remotos. Fotografía aérea e información satelital. Resolución espacial, temporal y espectral. El sistema Landsat: Landsat multiespectral Saaner (mss) y Landset thematic Mapper (tm), el advanced very high. Resolution radiometer (AVH RR). El sistema Spot (system pour l'observation de la terre). Utilización de los sensores remotos para la evaluación de los recursos naturales. Suelo, vegetación, agua y fauna silvestre. Aplicaciones en el manejo de los pastizales naturales. Cartografía digitalizada.

SISTEMA CLIMÁTICO

Sistema climático. Ecuaciones básicas para la atmósfera. Sistemas de medición e instrumental. Procesos de intercambio entre la superficie terrestre y la atmósfera.

SUELOS Y GEOMORFOLOGÍA

Relación suelo-superficie-geomórfica. Principales geoformas y procesos geomórficos. Constituyentes y propiedades del suelo. El perfil edáfico, nomenclatura de horizontes y características morfológicas. Cartografía y clasificación de suelos. Procesos y productos de meteorización. Procesos pedogénicos. Influencia del material parental, relaciones suelo-topografía, suelo-vegetación y suelo-clima. Aplicaciones del suelo a estudios geomorfológicos y estratigráficos. Procesos de degradación del suelo. Indicadores morfológicos de la degradación. Pavimentos de desierto y encostramiento edáfico superficial. Relaciones entre geoformas, procesos geomórficos y vegetación.



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Hoja N° 55/71

ANEXO - Cpde. R.CDFCN. N° 174/13

7.10. Sede TRELEW

7.10.1 Asignaturas Optativas por área temática, carga horaria y correlativas

Se indican con asterisco (*) las materias comunes a las áreas temáticas Agrobiología y Biotecnología; Ecología y Manejo de Recursos Naturales.

AGROBIOLOGÍA Y BIOTECNOLOGÍA

Asignatura	Horas	Correlativas
Introducción a la Ecología Agrícola	100	Ecología General
Edafología y Conservación de suelos (*)	100	Química General, Botánica General, Geología General.
Entomología (*)	100	Diversidad Animal I
Introducción a la nutrición y alimentación animal	100	Fisiología General
Microbiología (*)	100	Biología celular y Molecular
Virología	100	Biología Celular y Molecular
Biotecnología bacteriana	100	Biología Celular y Molecular
Biotecnología de Microalgas	100	Ecología General. Organismos celulares
Introducción a la Bromatología y Microbiología de alimentos	100	Biología Celular y Molecular, Organismos Celulares
Genética cuantitativa	100	Genética, Estadística I



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Hoja N° 56/71

ANEXO – Cpde. R.CDFCN. N° 174/13

ECOLOGÍA Y MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES

Asignatura	Horas	Correlativas
Ecología de comunidades y perturbaciones antrópicas de los ecosistemas	100	Ecología General
Ecología de poblaciones	100	Ecología General
Biología Pesquera	100	Ecología General
Ictiología	100	Diversidad Animal II
Ornitología	100	Diversidad Animal II
Estudio, conservación y manejo de vertebrados terrestres	100	Diversidad Animal II, Ecología General
Evaluación y manejo de pastizales naturales	100	Ecología General
Replamamiento Vegetal	100	Ecología General
Introducción a la Parasitología	100	Diversidad Animal I
Toxicología y Salud Ambiental	100	Ecología General
Evaluación de Impacto Ambiental	100	Ecología General



PALEOBIOLOGÍA

Asignatura	Horas	Correlativas
Paleobiología	100	Ecología General, Diversidad de Plantas; Diversidad Animal I y II
Paleobiología de Plantas Fósiles	100	Diversidad de Plantas; Geología General.
Paleontología de Invertebrados	100	Diversidad Animal I, Geología General
Paleontología de Vertebrados	100	Diversidad Animal II, Geología General
Paleomastozoología	100	Diversidad Animal II, Ecología General
Patrimonio Paleontológico	100	Ecología General

7.10.2 Contenidos mínimos de asignaturas del Ciclo Superior. Sede Trelew

BIOLOGÍA PESQUERA.

Introducción. Población y muestreo. Edad. Crecimiento. Mortalidad. Sexo, madurez y fecundidad. Reclutamiento. Abundancia relativa. Selectividad. Unidad de población, migraciones. La pesca y sus efectos, abundancia, rendimiento. Administración de pesquería. Las principales pesquerías en Argentina. Distintos tipos de pesca, artes de pesca.

BIOTECNOLOGÍA BACTERIANA

Introducción a la biotecnología microbiana. Desarrollo histórico. Microorganismos con interés biotecnológico e industrial. Técnicas de laboratorio. Bacterias Gram positivas con interés biotecnológico. Biotecnologías microbianas en ámbitos específicos. Productos microbianos con interés industrial. Enzimas bacterianas con aplicación industrial. Biorremediación.

BIOTECNOLOGÍA DE MICROALGAS

Características morfológicas y funcionales de las microalgas. Principales grupos de microalgas. Requerimientos nutricionales y ambientales. Cultivo de microalgas: historia y presente. Aplicaciones de las microalgas en Acuicultura; Industria alimentaria y farmacéutica.



Biofertilizantes. Depuración de aguas. La eliminación de metales pesados. Perspectivas en la industria energética. Algas tóxicas. Aspectos técnicos de cultivo de microalgas. Nutrición y medios de cultivo. Evaluación de parámetros de crecimiento. Sistemas de producción. Escalado de cultivos.

ECOLOGÍA DE COMUNIDADES Y PERTURBACIONES ANTRÓPICAS DE LOS ECOSISTEMAS

Ecología de Comunidades, historia y evolución. Estructura de las comunidades. Cuantificación. Medidas de dominancia. Diversidad. Evolución. Sistemas ecológicos abiertos y el flujo de la energía. Redes tróficas. Teoría de nicho. Termodinámica de la comunidad y energética ecológica. Ecología de sistemas. Interacciones horizontales. Dinámica de las comunidades. Desarrollo de las comunidades: sucesión. Aspectos estructurales. Comunidades naturales. Tipos de comunidades. El cambio climático global. Contaminación de los recursos hídricos, de los suelos y de la atmósfera. Análisis de las problemáticas ambientales con especial referencia a los ecosistemas patagónicos.

ECOLOGÍA DE POBLACIONES

Población. Mortalidad, reproducción y reclutamiento. Dispersión. Migración. Gradientes ambientales. Densodependencia y capacidad de carga. Modelos logísticos. Modelo con estructura de edades y estadios. Estimación de parámetros poblacionales. Ajuste no lineal para la estimación de la mortalidad. Crecimiento poblacional y crecimiento individual. Modelos dinámicos. Procesos determinísticos y estocásticos. Competencia y predación. Metapoblaciones. Modelos multiespecíficos. Modelos con estructura poblacional.

EDAFOLOGÍA Y CONSERVACIÓN DE SUELOS

Concepto de suelo, relación suelo-planta. Cartas de suelos. Técnicas de muestreo. Clases de suelo. Unidades taxonómicas y cartográficas con especial énfasis en el VIRCH y meseta circundante. Propiedades de los suelos: características físicas y físico-químicas. Fertilidad de los suelos. Calidad agrícola de las aguas superficiales y subterráneas. Conservación y manejo de suelos. Técnicas de recuperación de suelos salinos y sódicos.



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Hoja N° 59/71

ANEXO – Cpde. R.CDFCN. N° 174/13

Erosión eólica: concepto, características y efectos en la región patagónica. Tecnologías para su control. Erosión hídrica: concepto, clases. Tecnologías para su control. Evaluación del grado de degradación de un suelo: metodología.

ENTOMOLOGÍA

Relaciones evolutivas de los hexápodos. Anatomía externa de los insectos: cutícula, órganos cuticulares. Muda: regulación y mecanismos, segmentación primaria y secundaria. Cabeza, origen, estructura general, aparatos bucales. Tórax: estructura general, modificaciones y adaptaciones particulares. Alas. Patas. Abdomen: generalidades. Órganos de la copulación y oviposición. Anatomía interna: características generales y fisiología de los sistemas. Biología y ecología de insectos. Embriología y ontogenia en insectos. Principios y prácticas de sistemática entomológica: principales órdenes de insectos relacionados con sistemas agrícolas.

ESTUDIO, CONSERVACIÓN Y MANEJO DE VERTEBRADOS TERRESTRES

Problemática del estudio, conservación y manejo de vertebrados terrestres. Investigaciones y proyectos. Fauna neotropical de vertebrados terrestres, patrones de utilización. Política de fauna y sus instrumentos. Observaciones y registros de campo. Huellas y signos. Medición y preservación de especímenes. Captura y marcación de animales silvestres. Criterios para determinar sexo y edad. Análisis de hábitos alimentarios. Abundancia, dinámica poblacional y manejo de poblaciones. Costo energético de mantenimiento, producción y alimentación. Hábitat, caracterización de la unidad de manejo.

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Leyes nacionales y provinciales relacionadas al impacto ambiental. Planificación y gestión de los estudios de impacto ambiental. Métodos simples de estudio de impacto: matrices, diagramas de redes, listas de control. Predicción y evaluación de impactos sobre: suelo, aguas superficiales, aguas subterráneas, medio biótico, atmósfera e impactos visuales. Vigilancia ambiental.



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Hoja N° 60/71

ANEXO – Cpde. R.CDFCN. N°

174/13

EVALUACIÓN Y MANEJO DE PASTIZALES NATURALES

Introducción al conocimiento de los pastizales naturales, su manejo e importancia. Tipos y características principales. Su vinculación con el hombre y con los factores ambientales. Ecología y fisiología de los pastizales. Principios básicos para la evaluación cualitativa y cuantitativa de los pastizales. Inventario y monitoreo. Mapas de vegetación. Atributos de la vegetación: grado de uso, estado, condición y tendencia. Esquema de estados y transiciones. La producción ganadera y otros usos del pastizal. Importancia de la carga animal. Métodos de pastoreo. Comportamiento animal. Mejoramiento de la vegetación del pastizal natural.

GENÉTICA CUANTITATIVA

Diferencias entre caracteres cuantitativos y cualitativos. Genética de poblaciones. Variaciones fenotípicas. Variación genética aditiva, de interacción y de dominancia. Variación debida a la interacción genotipo-ambiente. Cálculo de dichas varianzas. Heredabilidad en sentido amplio o estricto; su cálculo. Heredabilidad en caracteres humanos. Diseños de apareamiento. Endogamia. Habilidad de combinación específica y general. Marcadores moleculares, mapeos y localización de QTL. Manejo de software para mapeo y localización de QTL. Ligamiento. Diseño de cromosomas. Epistasis. Efecto materno.

ICTIOLOGÍA

Esquemas de clasificación de los peces. Historias de vida en Agnatos, Condrictios y Osteictios: alimentación, crecimiento, reproducción. Organización de los Osteictios Anatomía y Sistemática de los grandes grupos. Migraciones. Adaptaciones de los peces a los distintos ambientes dulceacuícolas. Ecología de los peces marinos. Ictiogeografía

INTRODUCCIÓN A LA BROMATOLOGÍA Y MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS

Conceptos físico-químicos básicos en bromatología. Técnicas de muestreo y preparación de la muestra. Patógenos asociados al deterioro de alimentos. Organismos indicadores. Métodos de conservación. Control de calidad.



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Hoja N° 61/71

ANEXO – Cpde. R.CDFCN. N° 174/13

INTRODUCCION A LA ECOLOGÍA AGRÍCOLA

Concepto de agroecosistema. Ciclos. Su dinámica. Sistemas agrícolas. Productos, recursos que se utilizan y objetivos. Problemas derivados de acuerdo al tipo de enfoque productivo. Análisis para sistemas regionales. Evaluación de su sustentabilidad. El balance energético como indicador de eficiencia en los sistemas. El empleo de los recursos. Implicancia de los mismos. Problemas derivados de la utilización de diferentes insumos en agricultura convencional. Sistemas alternativos. Concepto de agricultura sustentable. Indicadores. Concepto de estabilidad. Medición.

INTRODUCCIÓN A LA NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN ANIMAL

Características del sistema digestivo de los distintos grupos de interés. Los alimentos y los nutrientes. Balance energético de nutrientes. Análisis de alimentos para animales y sus materias primas. Fisiología gastrointestinal: procesos no fermentativos, procesos fermentativos, Absorción. Valoración de los alimentos. Digestibilidad. Valor energético de los alimentos. Necesidades nutritivas para el mantenimiento, crecimiento, reproducción y lactación. Ingestión voluntaria de alimentos. Formulación de alimentos. Tecnología en la alimentación animal.

INTRODUCCIÓN A LA PARASITOLOGÍA

Definición de parásito. Sistema hospedador- Parásito. Macro y Microambiente. Uso de términos ecológicos en parasitología. Grupos de animales parásitos: Microparásitos y macroparásitos. Adaptaciones morfo-funcionales a la vida parasitaria. Ciclos de vida principales. Patógenos del hombre. Casos en Argentina. Principales medidas de prevención.

MICROBIOLOGÍA

Estructura y morfología bacteriana, micótica y viral. Fisiología bacteriana. Genética de procariontes, mutaciones y transferencia de genes. Resistencia a los antibióticos. Inmunología como elemento taxonómico. Control de microorganismos. Taxonomía. Virus. Hongos. Ecología microbiana. Microbiología del medio ambiente (agua, aire y suelo). Microbiología industrial. Parásitos. Grupos microbianos de interés ambiental y sanitario. Aplicaciones biotecnológicas.



ORNITOLOGÍA

Origen de las aves. Evolución. Características Generales. Morfología externa de un ave: esqueleto, plumas, alimentación, sistema respiratorio, alimentación, reproducción, sistema nervioso y muscular. Teoría del vuelo. Migraciones. Modo de vida y etología de las aves. Conducta social. Estrategias de alimentación y reproducción. Adaptaciones. Mudas. Sistemática y taxonomía de aves. Zonas ornitogeográficas. Especies en peligro de Argentina. Investigación y conservación. Diseño de trabajo de campo. Técnicas de captura. Métodos de observación. Censos. Registro de datos. Identificación de especies terrestres y acuáticas de Patagonia.

PALEOBIOLOGÍA

Origen de la Vida. Conceptos de taxonomía, filogenia y bioestratigrafía. Fósiles como indicadores ambientales. Procariotas, protistas y metazoos del Precámbrico. Diversificación del Precámbrico-Cámbrico. Diversificación inicial de los hábitats marinos. Análisis de diversidad y patrones de diversificación fanerozoicos. Terrestrialización. Radiación de vertebrados modernos en el Triásico. Origen del vuelo en vertebrados. Extinciones Masivas y el registro fósil. Reconstrucción de comunidades paleovegetacionales. Evolución de Angiospermas. Praderas y pastadores del Cenozoico. Evolución de Homínidos.

PALEOMASTOZOLOGÍA

Origen, características generales y principales adaptaciones de los mamíferos. Sistemática de los grupos de mamíferos fósiles sudamericanos. Paleoecología y coevolución. Biogeografía histórica de la fauna de mamíferos de América del Sur. Bioestratigrafía y biocronología.

PALEONTOLOGÍA DE INVERTEBRADOS

Nociones generales de Paleontología. Procesos de fosilización. Los primeros fósiles conocidos. Protistas. Foraminiferida. Radiolaria. Archaeocyatha. Porifera. Cnidaria. Bryozoa. Brachiopoda. Mollusca: Gastropoda, Bivalvia, Cephalopoda, grupos menores y su importancia estratigráfica. Annelida. Arthropoda: Trilobita, Crustacea, Chelicerata, Hexapoda y Myriapoda. Echinodermata. Graptolithina. Representantes de los principales grupos de invertebrados fósiles en Argentina. Introducción a las trazas fósiles de invertebrados. Los invertebrados fósiles como indicadores



paleoecológicos, bioestratigráficos y paleobiogeográficos; ejemplos de las principales cuencas argentinas.

PALEOBIOLOGÍA DE PLANTAS FÓSILES.

Conceptos, disciplinas y métodos de estudio en Paleobotánica. Sistemas de Clasificación. Origen de la vida: organismos precámbricos. Colonización del medio terrestre. Plantas vasculares primitivas: Rhyniophyta, Zosterophyta, Trimerophyta Licophyta y Sphenophyta, origen y evolución. Pteridophyta: Filogenia y tendencias evolutivas. Progimnospermas. Origen y evolución de la semilla. Gimnospermas: Pteridospermas, Cycadophyta, Ginkgophyta, Cordaitales y Coniferales. Origen de las Angiospermas. Análisis de familias seleccionadas de Angiospermas.

PALEONTOLOGÍA DE VERTEBRADOS

Origen y plan anatómico de vertebrados. Diversidad de agnatos fósiles: formas vivientes y su relación con las extinguidas. Placodermi, Acanthodii y origen de gnatostomados. Condrichthyes y Osteichthyes fósiles del Paleozoico. Tetrapoda: origen y diversidad de los primeros vertebrados terrestres. Amniotas basales: diversidad y diseño craneano de Synapsida y Sauropsida. Reptiles marinos mesozoicos. Evolución de reptiles Diapsida en el Mesozoico. Dinosauria: diversificación y origen de Aves. Mammalia: evolución a través del registro fósil. Las Edades del Cenozoico mamalífero de América del Sur.

PATRIMONIO PALEONTOLÓGICO

Definición de patrimonio, historia y antecedentes. Patrimonio Paleontológico. El valor económico del patrimonio paleontológico a través de la actividad turística. Su uso sostenible, la preservación de un recurso no renovable. La conservación del patrimonio paleontológico a través de los distintos organismos de protección internacional, nacional y provincial. Evaluación de impacto ambiental sobre bienes paleontológicos.



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Hoja N° 64/71

ANEXO – Cpde. R.CDFCN. N° 174/13

REPOBLAMIENTO VEGETAL

Diversidad biológica. Taxones a nivel de familia, con representantes en Patagonia. Ecomorfología vegetal en ambientes xéricos, salinos y húmedos de las regiones áridas y semiáridas. Colección y conservación. Banco de semillas. Revegetación en las zonas áridas y semiáridas. Estado de avance del conocimiento. Pastizal natural: características. Estado de conservación. Método para determinarlo. Cultivo bajo cubierta: metodología de manejo. Utilidad de la revegetación. Propagación vegetal. Cultivo en áreas naturales de zonas áridas y semi áridas de la Patagonia. Antecedentes, posibilidades, limitaciones, metodología. Cultivo de especies nativas y exóticas, promisorias para la revegetación. Utilización.

TOXICOLOGÍA Y SALUD AMBIENTAL

Ecotoxicología. Generalidades. Definiciones de términos utilizados. Diseño de ensayos de toxicidad. Organismos internacionales de regulación y estandarización. Selección de los organismos de prueba. Ensayos de ecotoxicidad con algas. Uso de datos toxicológicos en salud ambiental. Efecto tóxico debido a la combinación de los contaminantes. Acción tóxica de metales pesados, plaguicidas, hidrocarburos y otros tóxicos ambientales. Esquema secuencial de toma de decisiones. Toxicología Clínica. Absorción, distribución, biotransformación y excreción de tóxicos.

VIROLOGÍA

Virus y otros agentes. Diagnóstico y Aislamiento virológico. Estructura y composición. Clasificación viral. Replicación viral. Entrada y diseminación; patogénesis. Genética de los virus. Respuesta inmune a las infecciones virales. Control de las enfermedades virales. Virología ambiental. Características generales de las principales familias de virus. Evolución viral: bioinformática, evolución molecular, análisis filogenético. Bases del análisis de secuencias virales mediante computadoras.



8 – CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS

La metodología a seguir en el proceso de enseñanza y aprendizaje estará orientada a promover la articulación e integración de los aspectos teóricos y prácticos tanto dentro de cada asignatura como entre las áreas disciplinares, favoreciendo una visión integradora de la Biología, y desarrollando al mismo tiempo la capacidad para el trabajo grupal e interdisciplinario.

Se privilegiará la utilización de situaciones problemáticas como herramientas metodológicas fundamentales a fin de: 1) promover la aplicación de los conocimientos teóricos; 2) vincular al alumno con distintos aspectos de la realidad; 3) propiciar el intercambio y el trabajo multidisciplinario; 4) favorecer la producción tanto individual como grupal.

Las actividades de aprendizaje se diseñarán teniendo en cuenta una participación activa del estudiante y comprometida con su propio aprendizaje. Las actividades de formación práctica, estarán orientadas a afianzar los conocimientos, formar al alumno en la Metodología propia de las Ciencias Biológicas y aproximar gradualmente a los estudiantes al campo de desempeño del futuro egresado.

Así los espacios curriculares del Ciclo Básico desarrollarán habilidades prácticas en actividades experimentales, exploratorias y de resolución de problemas, que acercarán al estudiante, de manera progresiva, a la realidad específica en el campo y el laboratorio. Al mismo tiempo, proporcionarán las herramientas para realizar el diagnóstico y análisis de situaciones problemáticas, permitiendo articular los aportes teóricos y prácticos de las disciplinas del ciclo. Mientras que en el Ciclo Superior la intensidad de la formación práctica comprenderá trabajos que vinculen la práctica con el saber teórico en la formulación de proyectos que puedan atender al contexto local, regional, nacional y/o global, consolidando de este modo las competencias vinculadas con las actividades propias de la futura intervención profesional.

En las distintas experiencias de enseñanza-aprendizaje se asegurará que los estudiantes cumplan con los principios éticos de la profesión.



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Hoja N° 66/71

ANEXO – Cpde. R.CDFCN. N° 174/13

9.- DESCRIPCIÓN DE LOS CAMBIOS INTRODUCIDOS EN EL PLAN DE ESTUDIO

9.1. Asignaturas que se desdoblan y reformulan sus contenidos

Genética y Evolución se desdobla en Genética y en Evolución

9.2. Asignaturas que se fusionan y reformulan sus contenidos

Física I y Física II se fusionan en Física

9.3. Asignaturas que reformulan sus contenidos

Matemática I

Matemática II

Química General

Química Orgánica

Química Biológica

Botánica General

Zoología General

Fisiología General

Biología Celular y Molecular

Filosofía de la Ciencia

Geología General

9.4. Asignaturas que reformulan sus contenidos y cambian de nombre

Introducción a la Ecología cambia a Ecología General

Estadística cambia a Estadística I



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Hoja N° 67/71

ANEXO – Cpde. R.CDFCN. N° 174/13

9.5. Asignaturas que se incorporan

Biología General

Organismos Celulares

Diversidad Animal I

Diversidad Animal II

Diversidad de Plantas

Estadística II

Ecología de la Conservación

9.6. Materias que reducen su carga horaria

Matemática I

Matemática II

Química General

Química Orgánica

Química Biológica

Botánica General

Zoología General

Biología Celular y Molecular

Filosofía de la Ciencia

Geología General

10.- INSTRUMENTACION DEL PLAN DE ESTUDIO

10.1. Implementación del presente plan de estudio

La implementación de la presente propuesta esta prevista para el año 2014, comenzando con el 1er año de la carrera.



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Hoja N° 68/71

ANEXO – Cpde. R.CDFCN. N° 174/13

El Plan vigente prescribirá a partir de la implementación del Plan de estudio nuevo.

10.2. Articulación con el plan vigente

En el año 2014 se recibirán las solicitudes de estudiantes que tengan interés en incorporarse al nuevo plan de estudio.

Una comisión ad-hoc analizará las presentaciones y recomendará previa información a los interesados sobre la conveniencia o no de su incorporación al nuevo plan.

Serán reconocidas como equivalencias entre los respectivos planes las asignaturas que a continuación se detallan:

Licenciatura en Ciencias Biológicas (Plan vigente) (Res. CAFCN 349/87; Res. CS 165/87, 197/87; Res. Min Educación y Justicia 1086/88)	Licenciatura en Ciencias Biológicas (Plan propuesto)
Matemática I	Matemática I
Matemática II	Matemática II
Física I y Física II*	Física*
Química General	Química General
Química Orgánica	Química Orgánica
Química Biológica	Química Biológica
Botánica General	Botánica General
Zoología General	Zoología General
Fisiología General	Fisiología General
Biología Celular y Molecular	Biología Celular y Molecular
Filosofía de la Ciencia	Filosofía de la Ciencia
Genética y Evolución	Genética
Estadística	Estadística I
Introducción a la Ecología	Ecología General
Geología General	Geología General



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Hoja N° 69/71

ANEXO – Cpde. R.CDFCN. N° 174/13

*La equivalencia está dirigida para dar por aprobada Física (Lic. Plan propuesto) si el alumno hubiere aprobado Física I y Física II (Lic. Plan vigente), pero no en el sentido contrario.

Las asignaturas optativas del Ciclo Superior que hayan cursado los alumnos en el Plan de estudio vigente serán evaluadas por el Consejo Asesor Zonal (CAZ) a fin de establecer sus equivalencias con las asignaturas fijas u optativas del Plan de estudio nuevo.

10.3. Articulación con planes de estudios de otras carreras del Departamento de Biología General.

Profesorado en Ciencias Biológicas	Licenciatura en Ciencias Biológicas (Plan propuesto)
Matemática	Matemática I
Física	Física
Química General	Química General
Química Orgánica	Química Orgánica
Química Biológica	Química Biológica
Biología General	Biología General
Botánica General	Botánica General
Zoología General	Zoología General
Fisiología General	Fisiología General
Biología Celular y Molecular	Biología Celular y Molecular
Filosofía de la Ciencia	Filosofía de la Ciencia
Genética y Evolución	Genética
Estadística	Estadística I
Introducción a la Ecología	Ecología General
Geología General	Geología General
Diversidad Vegetal	Diversidad de Plantas
Organismos celulares	Organismos celulares
Biología ambiental	Ecología de la conservación
Biología evolutiva	Evolución
Diversidad Animal*	Diversidad Animal I y II



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Hoja N° 70/71

ANEXO – Cpde. R.CDFCN. N° 174/13

*La equivalencia está dirigida para dar por aprobada Diversidad Animal (Profesorado) si el alumno hubiere aprobado Diversidad Animal I y Diversidad Animal II, pero no en el sentido contrario.

Licenciatura en Protección y Saneamiento Ambiental	Licenciatura en Ciencias Biológicas (Plan propuesto)
Matemática I	Matemática I
Física I	Física
Química General	Química General
Química Orgánica	Química Orgánica
Química Biológica	Química Biológica
Botánica General	Botánica General
Zoología General	Zoología General
Estadística	Estadística I
Introducción a la Ecología	Ecología General

Tecnicatura en Protección Ambiental	Licenciatura en Ciencias Biológicas (Plan propuesto)
Matemática I	Matemática I
Física I	Física
Química General	Química General
Química Orgánica	Química Orgánica
Química Biológica	Química Biológica
Botánica General	Botánica General
Zoología General	Zoología General
Estadística	Estadística I
Introducción a la Ecología	Ecología General



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Hoja N° 71/71

ANEXO – Cpde. R.CDFCN. N° 174/13

10.4. Caducidad del plan de estudio vigente

El Plan de estudio vigente (Res. CAFCN 349/87; Res. CS 165/87, 197/87; Res. Min. Educación y Justicia 1086/88) caducará en el mes de diciembre del año 2020. Se determina este plazo, considerando la duración de la carrera y la duración de las regularidades alcanzadas por los alumnos una vez finalizado el dictado del citado plan.

Con la única excepción de los alumnos que habiendo regularizado su plan de estudio, adeudaren únicamente el trabajo final de Seminario de Licenciatura, para los cuales el plan vigente caducará en el año 2022.