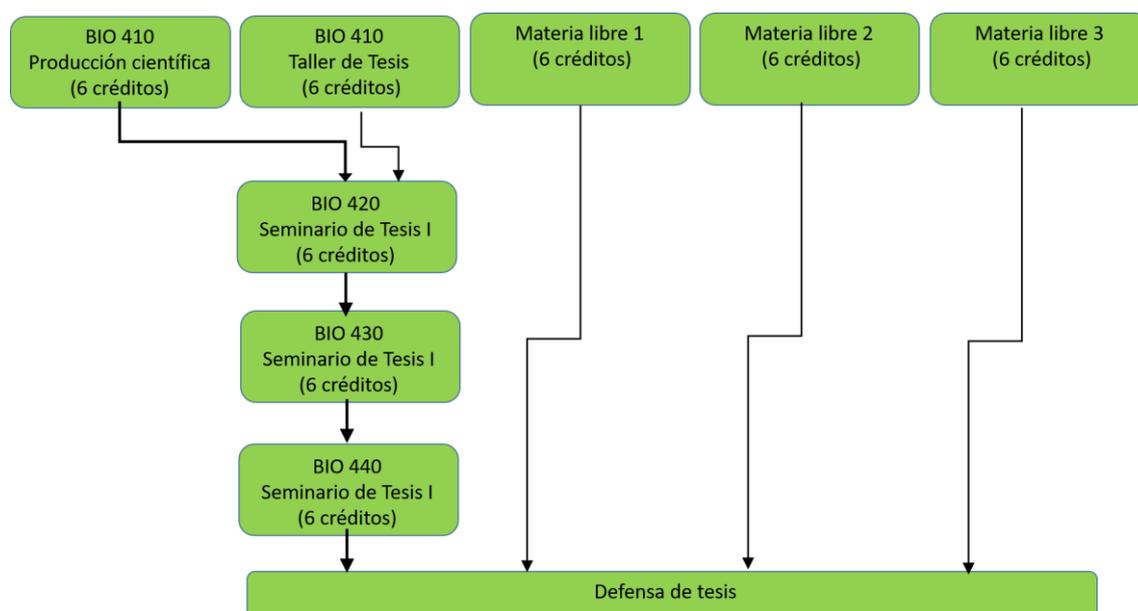


CARRERA DE BIOLOGIA

PLAN DE ESTUDIOS 2017 – NIVEL MAESTRIA

RESOLUCION U.C.H. N° 042/2017

MALLA CURRICULAR MAESTRÍA



MATERIAS MAESTRÍA TERMINAL EN BIOLOGÍA

PRIMER SEMESTRE	SIGLA	ASIGNATURA	TIPO	HORAS PRESENCIALES SEMESTRE		HORAS NO PRESENCIALES SEMESTRE		CRÉDITOS	PRE-REQ.
				Hrs académicas	Horas reloj	Hrs académicas	Horas reloj		
	BIO 410	Producción Científica	T-P	160	120	80	60	6	
BIO 411	Taller de Tesis	T-P	160	120	80	60	6		
	Materia Libre 1	T-P	160	120	80	60	6		
	Materia Libre 2	T-P	160	120	80	60	6		
	Materia Libre 3	T-P	160	120	80	60	6		
	TOTAL SEMESTRE			800	600	400	300	30	
SEGUNDO	SIGLA	ASIGNATURA	TIPO	HORAS PRESENCIALES SEMESTRE		HORAS NO PRESENCIALES SEMESTRE		CRÉDITOS	PRE-REQ.
				Hrs académicas	Horas reloj	Hrs académicas	Horas reloj		
	BIO 420	Seminario de tesis I	T-P	40	30	40	30	2	BIO 410 BIO 411

	Desarrollo trabajo tesis	T-P			320	240	8	BIO 411	
	TOTAL SEMESTRE		40	30	360	270	10		
TERCER SEMESTRE	SIGLA	ASIGNATURA	TIPO	HORAS PRESENCIALES SEMESTRE		HORAS NO PRESENCIALES SEMESTRE		CRÉDITOS	PRE-REQ.
				Hrs aca- démicas	Horas reloj	Hrs aca- démicas	Horas reloj		
	BIO 430	Seminario de tesis II	T-P	40	30	40	30	2	BIO 420
		Desarrollo trabajo tesis	T-P			320	240	8	BIO 411
	TOTAL SEMESTRE		40	30	360	270	10		
CUARTO SEMESTRE	SIGLA	ASIGNATURA		HORAS PRESENCIALES SEMESTRE		HORAS NO PRESENCIALES SEMESTRE		CRÉDITOS	PRE-REQ.
				Hrs aca- démicas	Horas reloj	Hrs aca- démicas	Horas reloj		
	BIO 440	Seminario de tesis III	T-P	40	30	40	30	2	BIO 430
		Desarrollo trabajo tesis	T-P			320	240	8	BIO 411
	TOTAL SEMESTRE		40	30	360	270	10		
TOTAL			920	690	1480	1110	60		

Perfil de egreso de la Maestría en Biología

Los conocimientos, capacidades, habilidades y valores que se describen a continuación son los que la Carrera de Biología espera de un Maestrante recién egresado. No deben interpretarse como limitantes de la actividad y desarrollo profesional que cada individuo pueda realizar posteriormente.

Conocimientos

- Generales de las ciencias de la vida y su relación con otras ciencias, incluyendo el proceso evolutivo, el potencial de la biodiversidad y de las tecnologías biológicas para el desarrollo del país; así como, de las estrategias de conservación y manejo de los componentes de los ecosistemas.
- Especializados en áreas específicas de las ciencias biológicas elegidas por el maestrante.
- De metodologías de investigación especializadas para la generación de conocimientos en las áreas de la biología elegidas por el maestrante.
- De métodos y diferentes herramientas de análisis para la investigación científica y de gestión.

Capacidades

- Identifica problemas en los puedan intervenir los biólogos y plantear soluciones.
- Diseña, gestiona e implementa proyectos de investigación científica en su área de especialización.
- Monitorea y evalúa proyectos de investigación científica.

- Interviene en proyectos de conservación y manejo de los componentes de los ecosistemas, así como en proyectos de interacción social y/o desarrollo.
- Toma decisiones y asesora en torno a la conservación y manejo de los componentes de los ecosistemas.
- Produce, difunde y transmite información científica a diferentes públicos.
- Coordina equipos interdisciplinarios, multidisciplinarios y transdisciplinarios.

Habilidades

- Utiliza metodología científica especializada para el (las) área(s) de la biología elegidas por el maestrante.
- Maneja instrumentos y equipo científico especializados.
- Trabaja eficientemente y de manera segura, ya sea en sus actividades de en campo como de laboratorio.
- Emplea herramientas informáticas en su trabajo cotidiano.
- Interacciona en equipos inter y multidisciplinarios.
- Comunica y argumenta frente a diferentes públicos.

Valores

- Compromiso de participar en la resolución de las problemáticas del país en relación a los componentes de los ecosistemas.
- Compromiso de responder a las demandas del entorno socioeconómico y cultural en los ámbitos local, regional y nacional.
- Compromiso de mantener la ética profesional.
- Humildad, de reconocer la necesidad de la formación permanente y de interactuar con profesionales de otras ramas del conocimiento

SISTEMA DE TITULACIÓN

El programa de Maestría a ser desarrollado permitirá la obtención del título de Magister en Ciencias Biológicas

REGLAMENTO MAESTRÍA TERMINAL EN BIOLOGÍA

CAPÍTULO I. GENERALIDADES

Art. 1. La Maestría Terminal en Biología es un programa académico que tiene la finalidad de profundizar la formación en investigación en alguna de las ramas de la Biología, formando profesionales con la competencia de “generar conocimiento científico dentro de las distintas áreas de las ciencias biológicas, liderando procesos de investigación científica especializada con capacidad de

trabajo interdisciplinario en respuesta a las necesidades del contexto ecológico, sociocultural, económico y ético, en los ámbitos local, nacional y regional”.

Art 2. El funcionamiento de la Maestría será dirigido por una Comisión de Postgrado, integrada por dos docentes que dictan clases en la Maestría y dos estudiantes de la Maestría, bajo la coordinación del Director Académico de la Carrera de Biología.

CAPÍTULO II. SOBRE EL INGRESO

Art. 3 Los postulantes a la Maestría Disciplinar en Biología deberán rendir un examen escrito y presentarse a una entrevista que se llevarán a cabo durante la segunda semana de septiembre del año académico anterior al inicio del programa de Maestría.

Art. 4. Para ser admitidos al examen, los postulantes deben presentar los siguientes documentos

- Carta dirigida al Director de Carrera indicando su interés de participar en el programa de Maestría
- Fotocopia simple de la Cédula de Identidad (postulantes nacionales) o documento de identidad válido en el territorio nacional (para extranjeros)
- Fotocopia simple de título de Bachelor o Licenciatura en Biología o ramas afines. Los postulantes de la Carrera de Biología de la UMSA que aún no cuenten con su título de Bachelor o de Licenciatura en el momento de presentarse al examen, deben adjuntar una copia de la carta que el tutor de licenciatura ha enviado a Consejo de Carrera indicando aprobación del documento de tesis y solicitud de asignación de tribunal revisor o la resolución de HCC que la tesis está en revisión de tribunales. Los estudiantes de otras carreras del sistema universitario boliviano que aún no cuenten con título de Bachelor o Licenciatura presentarán el acta de defensa de grado.
- Carta del tutor potencial de Maestría (docente de la Carrera de Biología) indicando la pertinencia del tema elegido para la tesis de Maestría y la factibilidad de su realización dentro de los dos años del programa y con los recursos disponibles
- *Curriculum vitae* documentado (fotocopias simples)

Art 5. El examen de ingreso será tomado por una comisión conformada por tres docentes de la Carrera de Biología y constará de una parte escrita y una entrevista. El examen escrito evaluará:

- conceptos generales de biología y la capacidad de plantear preguntas de investigación y resolución de problemas (50 pts),
- comprensión de inglés y la redacción en castellano (35pts).

La entrevista (sobre 15pts) evaluará el interés y motivación del estudiante para ingresar a la Maestría Terminal en Biología. Para pasar a la fase de entrevista se deberán tener al menos 45 pts sobre los 85 del examen escrito

Se dará una puntuación adicional de 10 pts para méritos del postulante (publicaciones, experiencia laboral) El examen de ingreso deberá ser aprobado con una nota mínima de 60%

Art. 6. Los estudiantes de Licenciatura en Biología de la UMSA con promedio general mayor a 75% en la Carrera estarán eximidos del examen escrito, pero deberán cumplir con los demás requisitos

Art. 7. La Maestría tiene un solo ingreso, a inicios de año

Art.8. Una vez aprobado el examen y antes del inicio del Programa, los postulantes deben presentar la fotocopia legalizada de su título de Bachelor o de Licenciatura para regularizar su inscripción

CAPÍTULO III SOBRE EL DESARROLLO

Art 9. La Maestría Terminal en Biología tiene una duración de dos años, finalizado el tiempo, el estudiante deberá haber concluido la redacción de su trabajo de tesis

Art 10. En el programa de Maestría, según reglamentos universitarios, deben completarse 60 créditos

Art 11. El programa de Maestría Terminal en Biología incluye dos materias obligatorias: Taller de Investigación (6 créditos) y Producción Científica (6 créditos) y de tres asignaturas libres (18 créditos). Al menos 12 créditos de asignaturas libres deben corresponder a asignaturas elegidas a partir del conjunto de materias ofrecidas por la Carrera. Se podrán completar 6 créditos de asignaturas libres, eligiendo asignaturas en otra Carrera de la UMSA u otras universidades del Sistema Universitario Boliviano. El estudiante debe contar con visto bueno del tutor para poder cursar las materias libres.

Art. 12. Se obtendrán 6 créditos en Talleres de seguimiento del avance de tesis (incluyen actividades a lo largo del semestre, como ser presentaciones orales sobre sus avances en revisión bibliográfica y sus actividades de investigación para el tutor y el grupo de investigación al que pertenecen y presentación final, (2 créditos por cada Taller). La tesis de Maestría tiene un valor de 24 créditos

Art 13. Para estudiantes de otras Carreras, el tutor puede indicar al estudiante las materias de pregrado de Biología que requiere el estudiante aprobar para reforzar su conocimiento. Estas materias de pregrado no aportarán creditaje para la Maestría, pero serán consideradas como un requisito para que el estudiante continúe en el programa

Art 14. A fines de octubre, los tutores indicarán a la Comisión de Postgrado sobre la demanda en materias libres de la Maestría, para la planificación de la gestión siguiente.

Art 15. La nota mínima de aprobación de las materias es de 60%. Como máximo se permitirá una reprobación durante todo el desarrollo del Programa.

Art 16. Los abandonos de materia deberán ser adecuadamente justificados por el estudiante y serán analizados por la Comisión de Postgrado

Art. 17. El programa debe completarse en dos años, incluida la defensa oral y pública de la tesis, salvo justificación aceptada por la Comisión de Postgrado

Art. 18. El perfil para la tesis de Maestría será preparado en el transcurso de la materia “Taller de investigación”. El mismo deberá ser aprobado por un tribunal formado por dos profesionales con título de Maestría o superior relacionados con el tema. Al menos uno de los integrantes del tribunal debe pertenecer a la Carrera.

CAPÍTULO IV SOBRE LA DEFENSA DE TESIS

Art 19. Los trámites para la defensa oral de la tesis se iniciarán con la aprobación de los tribunales y nota del tutor indicando que el trabajo ha sido sometido a una revista científica elegida de la lista de revistas aprobadas por la Comisión de postgrado. El tribunal revisor de la tesis deberá ser el mismo que revisó el perfil al cuál adicionará una persona externa más

Art 20. El título de Maestría se otorgará luego de la defensa pública de la tesis y de la recepción de una primera respuesta favorable (aceptado, aceptado con revisiones menores, aceptado con revisiones mayores, rechazado con invitación a re-someter subsanadas las observaciones) por parte de la revista elegida

Art. 21. En caso de excesiva demora (más de dos meses) en la primera respuesta de la revista, se realizará, a petición del tutor, un análisis en Comisión de Postgrado sobre la pertinencia de la otorgar el título de Magister, aún en ausencia de respuesta de la revista. Las determinaciones de la Comisión de Postgrado en estos casos especiales deberán ser refrendadas en Consejo de Carrera

CONTENIDOS ASIGNATURAS PARA PROGRAMA MAESTRÍA

Nombre		PRODUCCIÓN CIENTÍFICA				
SIGLA	BIO 410	Materias Requisito: Ninguna	Nivel : Maestría		Área académica: Formación en investigación	
Carga horaria semanal		8 hrs presenciales teórico-prácticas	Carga horaria semestral	160 hrs acad.	Créditos	6
Calculada en horas académicas (45 min)		4 hrs trabajo independiente		80 hrs acad.		
Objetivo		Dar las herramientas para permitir al maestrante adquirir independencia en la publicación de artículos científicos				

Competencia	Es capaz de producir publicaciones científicas a nivel internacional de forma independiente		
Métodos y medios didácticos	Clases teórico prácticas de discusión con invitados y docentes con experiencia en la publicación. Ejercicios de lectura, búsqueda y discriminación de información científica.		
Contenidos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planificación de la publicación científica 2. Localización de literatura adecuada y citable 3. Manejo de datos 4. Selección de revistas adecuado 5. Presentación de datos 6. Estilo y vocabulario para redacción científica 7. Formatos y sistemas de publicación 		
Estructura de evaluación	Establecido en el Syllabus		
Auxiliatura de docencia o trabajos prácticos	Establecido en Syllabus	Cronograma de avance	Establecido en Syllabus
Bibliografía recomendada	<ul style="list-style-type: none"> • Dawkins R, 2008. The Oxford book of Modern Science Writing. Oxford Univ. Press. • Glasman-Deal H. 2010. Science research writing for non-native speakers of English. Imperial College Press. • Egländer K. 2014. Writing and publishing science research papers in English, a Global perspective. Springer • Matthews J.R. & R.W. Matthews. 2008. Successful scientific writing. 3rded. Cambridge Univ. Press. 		
Criterios de evaluación	Establecido en Syllabus		

Nombre		TALLER DE TESIS				
SIGLA	BIO 411	Materias Requisito: Ninguna	Nivel : Maestría		Área académica: Formación en investigación	
Carga horaria semanal Calculada en horas académicas (45 min)		8 hrs presenciales teórico-prácticas	Carga horaria semestral	160 hrs acad.	Créditos	6
		4 hrs trabajo independiente		80 hrs acad.		
Objetivo		Generar una propuesta de investigación científica para la realización de la tesis de Maestría				
Competencia		Es capaz de generar y defender una propuesta científica con el potencial de generar una publicación científica nivel internacional.				
Métodos y medios didácticos		Clases teórico prácticas con discusiones grupales con la elaboración y defensa del perfil de tesis como principales objetivos.				
Contenidos		<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseño experimental 2. Discusión crítica de artículos científicos sobre diseño 3. Temas controversiales respecto al diseño experimental 4. Ejemplos de proyectos para discusión 5. Elaboración de perfil de tesis 				
Estructura de evaluación		Establecido en el Syllabus				
Auxiliatura de docencia o trabajos prácticos		Establecido en Syllabus	Cronograma de avance	Establecido en Syllabus		
Bibliografía recomendada		<ul style="list-style-type: none"> • Artículos científicos y otras referencias bibliográficas acordes a los temas de tesis 				
Criterios de evaluación		Establecido en Syllabus				

Nombre		AGROECOLOGÍA Y DESARROLLO SOSTENIBLE				
SIGLA	BIO 412	Materias Requisito: Ecología I	Nivel : Maestría		Área académica: Ecología	
Carga horaria semanal Calculada en horas académicas (45 min)		8 hrs presenciales teórico-prácticas	Carga horaria semestral	160 hrs acad.	Créditos	6
		4 hrs trabajo independiente		80 hrs acad.		
Objetivo		Capacitar en la planificación y ejecución de proyectos de investigación y de manejo de agroecosistemas a través del uso de recursos locales, conservando los medios de producción (suelo, agua, germoplasma, etc.), con visión agroindustrial, microempresarial y empresarial.				
Competencia		Aplica técnicas, métodos y estrategias de producción de alimentos sanos optimizando el uso de recursos locales, conservando los medios de producción (suelo, agua, germoplasma, etc.), con visión agroindustrial, micro empresarial y empresarial				
Métodos y medios didácticos		Es una asignatura teórica-práctica con al menos 50% de trabajo de campo. Se utilizará la metodología basada en talleres participativos y de discusión tanto entre el Facilitador y el Maestrante, como con la colectividad				
Contenidos		<ol style="list-style-type: none"> 1. Agroecología como una ciencia agropecuaria productiva: Conceptos, definiciones, historia, paradigmas, alcances, limitaciones. 2. Variantes de la producción orgánica (ecológica): Importancia de alimentos naturales, biodinámica de un agroecosistema, diseño de parcelas agroecológicas. 3. Avances tecnológicos y aplicaciones, sostenibilidad: Dilema entre el desarrollo económico y desarrollo alternativo. Modelo aproximación a sistemas naturales. 4. Logros alcanzados a nivel internacional y nacional (estudio de casos, Bolivia, América Central) 5. Certificación ecológica: Normas, procedimientos, instituciones, vigencia. 6. Economía campesina con visión empresarial: Categorías de fincas orgánicas según su tamaño e inversión, sostenibilidad. 				
Estructura de evaluación		Establecido en el Syllabus				
Auxiliatura de docencia o trabajos prácticos		Establecido en Syllabus	Cronograma de avance	Establecido en Syllabus		
Bibliografía recomendada		<ul style="list-style-type: none"> • SEMTA, 1992 Bases Científicas del Enfoque Agroecológico. • CESA, 1992 Guía para la planificación de la Parcela. • Morales, E., s/fMarco Conceptual de la Agroecología, • Altieri.M.2007. Bases Científicas de la Agroecología, Experiencias Latinoamericanas. • WIÑAYMARKA. SukaKollus y Takanas. 				
Criterios de evaluación		Establecido en Syllabus				

Nombre		BIOGEOQUÍMICA				
SIGLA	BIO 413	Materias Requisito: V semestre cumplido	Nivel : Maestría		Área académica: Ecología	
Carga horaria semanal Calculada en horas académicas (45 min)		8 hrs presenciales teórico-prácticas	Carga horaria semestral	160 hrs acad.	Créditos	6
		4 hrs trabajo independiente		80 hrs acad.		
Objetivo		Familiarizar al estudiante respecto a las características de los principales ciclos geoquímicos a diferentes escalas, los principales procesos que los controlan, la importancia de los organismos en dichos procesos y las principales herramienta para su investigación, siendo capaz de aplicarlas a procesos específicos, particularmente de contaminantes metálicos.				
Competencia		Comprende las características de los principales ciclos geoquímicos a diferentes escalas, los principales procesos que los controlan, la importancia de los organismos en dichos procesos y las principales herramienta para su investigación, siendo capaz de aplicarlas a pro4 específicos, particularmente de contaminantes metálico.				
Métodos y medios didácticos		Clases teóricas. Prácticas de laboratorio. Discusión de artículos científicos y aproximaciones novedosas para resolver temas de interés				
Contenidos		<ol style="list-style-type: none"> 1. Conceptos introductorios. 2. Origen de los elementos y evolución de las rutas metabólicas. 3. La atmósfera y la litósfera. 4. La biósfera y la biogeoquímica energética global. 5. Geoquímica avanzada (distribución e interacción entre elementos en el medio ambiente, modelación de especiación química, complejidad de las interacciones químicas en el ambiente. 6. Ciclos biogeoquímicos globales (ciclos fundamentales). 7. Ciclos biogeoquímicos específicos de interés. 8. Herramientas de investigación en biogeoquímica. 9. Perspectivas (temas de investigación de actualidad o interés para los estudiantes) 				
Estructura de evaluación		Establecido en el Syllabus				
Auxiliatura de docencia o trabajos prácticos		Establecido en Syllabus	Cronograma de avance	Establecido en Syllabus		
Bibliografía recomendada		<ul style="list-style-type: none"> • Han, F.X. & A.Singer 2007. Biogeochemistry of Trace Elements in Arid Environments. Springer • Bashkin, V.N. 2006. Modern biogeochemistry. Springer Publishers • Likens, G.E. 2010. Biogeochemistry of inland waters. Academic Press. • Hoefs, J. 2015. Stable isotope geochemistry. Springer. • Parmar, N. & A. Singh. 2014. Geomicrobiology and biogeochemistry. Springer. 				
Criterios de evaluación		Establecido en Syllabus				

Nombre		BIOLOGÍA MOLECULAR				
SIGLA	BIO 414	Materias Requisito: Genética general	Nivel : Maestría		Área académica: Biología Molecular	
Carga horaria semanal		8 hrs presenciales teórico-prácticas	Carga horaria semestral	160 hrs acad.	Créditos	6
Calculada en horas académicas (45 min)		4 hrs trabajo independiente		80 hrs acad.		
Objetivo		Participar y contribuir en la formación y desarrollo de un pensamiento científico de forma crítico y analítico, así como de las habilidades, técnicas que permitan asimilar y realizar nuevos logros de las ciencias biológicas que descansen en investigaciones dirigidas a enfocar los principales problemas del país.				
Competencia		Interpreta los modelos actuales de procesos biológicos a nivel molecular, como respuesta a los resultados publicados de experimentos basados en técnicas de punta, analizando las potencialidades metodológicas y teóricas que hace uso la comunidad científica con el fin de responder a las necesidades de la sociedad.				
Métodos y medios didácticos		Clases teóricas, lectura y análisis de artículos científicos				
Contenidos		<ol style="list-style-type: none"> 1. Expresión del gen. 2. Mecanismos de regulación génica 3. Eventos celulares especializados y/o integrativos 4. Endocitosis y Secreción 5. Señalización química 6. Relación Célula-Célula y Célula-Matriz Extracelular 7. Desarrollo y diferenciación 8. Mecanismos moleculares de renovación y diferenciación de células madre. 9. Mecanismos moleculares del cáncer 				
Estructura de evaluación		Establecido en el Syllabus				
Auxiliatura de docencia o trabajos prácticos		Establecido en Syllabus	Cronograma de avance	Establecido en Syllabus		
Bibliografía recomendada		<p>Kleinsmith L., Kish V. PRINCIPLES OF CELL AND MOLECULAR BIOLOGY. Harper Collins College Publishers. Second edition. 1995.</p> <p>Lodish H., Berk A., Zipursky L., Matsudaira P., Baltimore D., Darnell J. BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR. Editorial Panamericana. Cuarta Edición. 2002</p> <p>Luque C. J., Herraes S. A. "Biología Molecular e Ingeniería Genética". 2003. Ed. Harcourt</p>				
Criterios de evaluación		Establecido en Syllabus				

Nombre		BIOTECNOLOGÍA				
SIGLA	BIO 415	Materias Requisito: Microbiología	Nivel : Maestría		Área académica: Biología Molecular	
Carga horaria semanal		8 hrs presenciales teórico-prácticas	Carga horaria semestral	160 hrs acad.	Créditos	6
Calculada en horas académicas (45 min)		4 hrs trabajo independiente		80 hrs acad.		
Objetivo		Capacitar al estudiante sobre diferentes estrategias y razonamientos que se utilizan para aportar soluciones a las necesidades de innovación biotecnológica				
Competencia		Utiliza estrategias y razonamientos que permiten plantear soluciones a las necesidades de innovación biotecnológica en el país				
Métodos y medios didácticos		Clases teóricas, lecturas, presentación y discusión de artículos científicos. Prácticas de laboratorio				
Contenidos		<ol style="list-style-type: none"> 1. Manipulación genética de microorganismos y producción de proteínas heterólogas en bacterias y levaduras 2. Bioreactores 3. Obtención de diferentes productos a partir de microorganismos (biotecnología industrial): ácidos orgánicos, aminoácidos, vitaminas, antibióticos y otros fármacos, vacunas, polímeros, biosensores 4. Obtención de energía mediante microorganismos 5. Aplicaciones ambientales: tratamiento de aguas servidas, bioremediación de aguas, suelos y sedimentos 6. Uso de enzimas 7. Biotecnología con células animales: Cultivo de células de mamífero. Cultivo de células de insecto. Obtención de proteínas terapéuticas y vacunas. Introducción a animales transgénicos 8. Biotecnología vegetal: técnicas y requerimientos para el cultivo de tejidos in vitro. Biotecnología vegetal: micropropagación 9. Biotecnología vegetal : mejoramiento genético asistido 10. Biotecnología vegetal : Plantas Genéticamente Modificadas 11. Biotecnología y sociedad. Cuestiones éticas. Patentes 				
Estructura de evaluación		Establecido en el Syllabus				
Auxiliatura de docencia o trabajos prácticos		Establecido en Syllabus	Cronograma de avance	Establecido en Syllabus		
Bibliografía recomendada		<ul style="list-style-type: none"> • Glick B., J.Pasternak, C.L Patten. 2010. Molecular Biotechnology: Principles and Applications of Recombinant DNA, 4thed. ASM Press • Hurtado, D.&M.E. Medina. 1991. Cultivo de Tejidos vegetales. Trillas. • Mroginski, L. &W.M. Roca.1991. Establecimiento de cultivos de tejidos vegetales in vitro. En Cultivo de tejidos en la agricultura: fundamentos y aplicaciones. • Roca, W.M. &L. Mroginski, (Editores) CIAT (Centro internacional de agricultura tropical). Publicación No. 151. Colombia. • Patnaik, B.K. 2012 Textbook of Biotechnology. McGraw hill Education. 				
Criterios de evaluación		Establecido en Syllabus				

Nombre		COMPORTAMIENTO ANIMAL				
SIGLA	BIO 416	Materias Requisito: Zoología III, Ecología I	Nivel : Maestría		Área académica: Ecología, Zoología	
Carga horaria semanal		8 hrs presenciales teórico-prácticas	Carga horaria semestral	160 hrs acad.	Créditos	6
Calculada en horas académicas (45 min)		4 hrs trabajo independiente		80 hrs acad.		
Objetivo		Dotar del conocimiento suficiente de la biología y ecología del comportamiento animal, para poder incluirlo en el diseño y ejecución de proyectos de investigación y programas de manejo de fauna silvestre.				
Competencia		Analiza el sustrato evolutivo, ecológico y fisiológico del comportamiento animal, conoce y practica los métodos de estudio del comportamiento, para diseñar y ejecutar estudios ecológicos en campo y cautiverio.				
Métodos y medios didácticos		Clases teóricas magistrales en el aula, reforzadas por material bibliográfico y audiovisual. Discusión de artículos científicos. Presentación de trabajo individual. Prácticas en campo y/o laboratorio				
Contenidos		<ol style="list-style-type: none"> 1. Enfoque evolutivo del comportamiento 2. Fisiología del comportamiento y de la comunicación 3. Evolución y ecología de las señales de comunicación y métodos de estudio 4. La diversidad de los comportamientos. Evolución y ecología <ul style="list-style-type: none"> - Presiones selectivas, costes y beneficios de las estrategias comportamentales. - Flexibilidad, adaptabilidad y toma de decisiones. El instinto y el aprendizaje 5. Categorización de los comportamientos y construcción de etogramas 6. Ecología y evolución de los diferentes comportamientos <ul style="list-style-type: none"> - Comportamientos de Mantenimiento, Alimentación, Agonismo, Antipredación, Territorialismo y otros 7. El comportamiento reproductivo. 8. Sociedades animales 				
Estructura de evaluación		Establecido en el Syllabus				
Auxiliatura de docencia o trabajos prácticos		Establecido en Syllabus	Cronograma de avance	Establecido en Syllabus		
Bibliografía recomendada		<ul style="list-style-type: none"> • Alcock, J. 2001. Animal behavior: an evolutionary approach. 17th ed. Sinauer Associates, Inc. • Bartnet, S. A. 1967. La conducta de los animals y del hombre. Alianza Editorial, Madrid. • Krebs, J. R y N. B. Davies. 1993. An introduction to behavioral ecology. 3rd ed. Blackwell Scientific Publications. Oxford. • Schmidt-Nielsen, K. 2007. Animal physiology. Adaptation and environment. 5th ed. Cambridge University Press. Cambridge. • Wilson, E.O. 1980. Sociología. La nueva síntesis. Omega, Barcelona. 				
Criterios de evaluación		Establecido en Syllabus				

Nombre		ECOFISIOLOGÍA VEGETAL				
SIGLA	BIO 417	Materias Requisito: Botánica III	Nivel : Maestría		Área académica: Botánica	
Carga horaria semanal		8 hrs presenciales teórico-prácticas	Carga horaria semestral	160 hrs acad.	Créditos	6
Calculada en horas académicas (45 min)		4 hrs trabajo independiente		80 hrs acad.		
Objetivo		El estudiante es capaz de integrar e interpretar los procesos fisiológicos que determinan el establecimiento de especies y comunidades vegetales en su ambiente. Además, el estudiante debe tener la capacidad de diseñar experimentos para explorar el comportamiento de algunas especies en su medio natural así como obtener, interpretar y discutir los resultados				
Competencia		Evalúa las funciones de las plantas y sus respuestas a diferentes condiciones ambientales, utilizando métodos físicos, químicos y bioquímicos, desarrollando experimentos, interpretando datos y formulando explicaciones sobre las respuestas observadas.				
Métodos y medios didácticos		Clases teóricas, prácticas de laboratorio y de campo, utilización de paquetes informáticos especializados, análisis de artículos científicos				
Contenidos		<ol style="list-style-type: none"> 1. Disponibilidad de agua en el suelo 2. Relaciones hídricas. Absorción y pérdida de agua. Ajuste osmótico 3. Aspectos evolutivos de las relaciones hídricas. Eficiencia de uso del agua (WUE) 4. Metabolismo fotosintético y respiración. Papel de los metabolitos secundarios. 5. Disponibilidad de agua y crecimiento 6. Uso eficiente de los nutrientes 7. Influencia del medio en el crecimiento y desarrollo. El sistema fitocromo. 8. Relaciones bióticas: simbiosis, alelopatía, defensas químicas (fitoalexinas, aleloquímicos) 9. Ecofisiología del stress. ABA, AG y Co-stress. Prevención y reparación del daño oxidativo 10. Algunas herramientas para la investigación en Ecofisiología 				
Estructura de evaluación		Establecido en el Syllabus				
Auxiliatura de docencia o trabajos prácticos		Establecido en Syllabus	Cronograma de avance	Establecido en Syllabus		
Bibliografía recomendada		<ul style="list-style-type: none"> • Azcón Bieto, J. & M. Talón. 2000. Fundamentos de Fisiología Vegetal. Interamericana-McGraw-Hill. • Lüttge 2008. Physiological Ecology of Tropical Plants. • Pons, T.L., H Lambers & F.S Chapin II, 1998. Plant physiological ecology. • Salisbury, F.B., & C.W. Ros. 1992. Plant Physiology. 4thed. Belmont, CA. Wadsworth. • Taiz, L. & E. Zeiger. 2002. Plant physiology. Sinauer. 				
Criterios de evaluación		Establecido en Syllabus				

Nombre		ECOLOGÍA ANIMAL				
SIGLA	BIO 418	Materias Requisito: Zoología III, Ecología I	Nivel : Maestría		Área académica: Zoología	
Carga horaria semanal		8 hrs presenciales teórico-prácticas	Carga horaria semestral	160 hrs acad.	Créditos	6
Calculada en horas académicas (45 min)		4 hrs trabajo independiente		80 hrs acad.		
Objetivo		Dotar del conocimiento suficiente de autoecología y ecofisiología de los animales con el fin de que se comprendan los escenarios evolutivos para el balance energético, biología y ecología de la nutrición y reproducción e historias vitales de los animales.				
Competencia		Analiza la biología y ecología de la nutrición, reproducción y otros aspectos vitales de los animales, conoce y practica los métodos de estudio de la nutrición, reproducción y otros aspectos vitales de los animales, para diseñar y ejecutar estudios en campo y cautiverio.				
Métodos y medios didácticos		Clases teóricas magistrales en el aula, reforzadas por material bibliográfico y audiovisual. Discusión de artículos científicos. Presentación de trabajo individual. Prácticas en campo y/o laboratorio				
Contenidos		<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción: El animal y su medio ambiente: ¿cómo modela el entorno la morfología y fisiología de los animales? 2. Ecofisiología general. 3. El balance energético general. La economía energética y la eficacia biológica diferencial. Condiciones limitantes 4. Biología de la nutrición 5. Ecología de la nutrición 6. Biología de la reproducción 7. Reproducción y nutrición 8. Mecanismos de control reproductivo, señales directas e indirectas 9. La capacidad innata de reproducción 10. Ámbito vital individual y grupal. Territorialidad, variaciones temporales y espaciales 11. Enfermedades en fauna silvestre: un comentario sobre las fuentes de información e interacción con especialistas 				
Estructura de evaluación		Establecido en el Syllabus				
Auxiliatura de docencia o trabajos prácticos		Establecido en Syllabus	Cronograma de avance	Establecido en Syllabus		
Bibliografía recomendada		<ul style="list-style-type: none"> • Krebs, J. R. y N. B. Davies. 1991. Behavioral ecology. An evolutionary approach. 3rd. Edition. Blackwell Scientific Publications, London. • Hill, R.W., G.A. Wyse & M. Anderson. 2012. Animal physiology. 3rd ed. Sinauer Associates. • Mc Donald, P. R. A. Edwards & J. F. D. Greenhalgh. 1981. Nutrición Animal. 3rd ed. Editorial Acribia, S. A. • Moyes, C.D. & P.M. Schulte. 2007. Principios de fisiología animal. Pearson Educación S. A., Madrid. • Wilson, J. 1989. Fundamentos de fisiología animal. Limusa. 				
Criterios de evaluación		Establecido en Syllabus				

Nombre		ECOLOGÍA ESPACIAL Y DEL PAISAJE				
SIGLA	BIO 419	Materias Requisito: Ecología II	Nivel : Maestría		Área académica: Ecología	
Carga horaria semanal		8 hrs presenciales teórico-prácticas	Carga horaria semestral	160 hrs acad.	Créditos	6
Calculada en horas académicas (45 min)		4 hrs trabajo independiente		80 hrs acad.		
Objetivo		Introducir a los estudiantes en los conceptos y herramientas de la ecología espacial y del paisaje para poder realizar las investigaciones de aspectos espaciales.				
Competencia		Comprende los conceptos fundamentales y aplica las técnicas básicas de la ecología espacial y del paisaje en las investigaciones científicas sobre la biodiversidad en Bolivia.				
Métodos y medios didácticos		Clases teóricas magistrales en el aula, reforzadas por material bibliográfico y audiovisual. Prácticas en la sala de computación. Discusión de artículos científicos. Presentación de trabajo individual.				
Contenidos		<ol style="list-style-type: none"> Análisis de patrones espaciales de individuos, poblaciones (modelo de metapoblación) y comunidades (relación área-especies, modelo de metacomunidades) <ul style="list-style-type: none"> Introducción a la ecología espacial y del paisaje Organismos y patrones del paisaje: Importancia de patrón y escala espacial en ecología Causas que generan patrones del paisaje Patrones espaciales de individuos (índice de Morisita, K de Ripley, etc.), poblaciones (modelo de metapoblación) y comunidades (modelo de metacomunidad) Dinámicas ecológicas de paisajes en el tiempo y espacio : ecotonos, fragmentación y sistemas complejos territoriales <ul style="list-style-type: none"> Modelos de distribución de especies Patrones espaciales de paisajes (causas, relación con organismos) Distribución geográfica y macroecología <ul style="list-style-type: none"> Modelos paisajísticos (sistemas de clasificación de paisajes) Dinámica temporal de paisajes Metodología para estudios integrados de paisajes, modelación y predicción <ul style="list-style-type: none"> Autocorrelación espacial (Moran's I, Geary's c, correlograma y variograma espacial) Aplicaciones de la ecología del paisaje (actividades humanas y paisajes). 				
Estructura de evaluación		Establecido en el Syllabus				
Auxiliatura de docencia o trabajos prácticos		Establecido en Syllabus	Cronograma de avance	Establecido en Syllabus		
Bibliografía recomendada		<ul style="list-style-type: none"> Dale, M.R. & M.J. Fortin. 2014. Spatial analysis: a guide for ecologists. Cambridge University Press. Franklin, J. 2010. Mapping species distributions: spatial inference and prediction. Cambridge University Press. Gergel, S.E. & M. G. Turner, editors. 2002. Learning landscape ecology: a practical guide to concepts and techniques. Springer-Verlag. Hanski, I. 1999. Metapopulation ecology. Oxford University Press. Turner, M.G., R.H. Gardner & R.V. O'Neill. 2001. Landscape ecology in theory and practice: pattern and process. Springer-Verlag New York, Inc. 				
Criterios de evaluación		Establecido en Syllabus				

Nombre		ECOLOGÍA DEL SUELO				
SIGLA	BIO 4110	Materias Requisito:	Nivel : Maestría		Área académica: Ecología	
Carga horaria semanal Calculada en horas académicas (45 min)		8 hrs presenciales teórico-prácticas	Carga horaria semestral	160 hrs acad.	Créditos	6
		4 hrs trabajo independiente		80 hrs acad.		
Objetivo		Capacitar sobre la obtención e integración de diferentes parámetros físicos, químicos y biológicos que permiten valorar la calidad del suelo				
Competencia		Valora la calidad del suelo, obteniendo e integrando información física, química y biológica del mismo				
Métodos y medios didácticos		Clases teóricas, prácticas de laboratorio y de campo, análisis de artículos científicos				
Contenidos		<ol style="list-style-type: none"> 1. Ambiente interno, microclima y recursos del suelo 2. Conceptos sobre formación de suelos 3. Principales características físicas de los suelos 4. Principales características químicas de los suelos 5. Grupos clave de edafofauna y su funcionalidad en el suelo 6. Roles de las raíces en el suelo 7. Microorganismos del suelo. Grupos clave y funcionalidad 8. Actividad enzimática del suelo 9. Descomposición y ciclado de nutrientes 10. Biodiversidad del suelo y su relación con los procesos del suelo 11. Definiciones de calidad del suelo y sus formas de evaluación 				
Estructura de evaluación		Establecido en el Syllabus				
Auxiliatura de docencia o trabajos prácticos		Establecido en Syllabus	Cronograma de avance	Establecido en Syllabus		
Bibliografía recomendada		<ul style="list-style-type: none"> • Brady, N.C. & R.R. Weil. 2016. The Nature and Properties of Soils. 15th ed. Pearson Education Ltd. • Coleman, D.C., D.A. Crossley. 2007. Fundamentals of Soil Ecology. 2nded. Elsevier Academic Press. • Lavelle, P., A.V. Spain. 2001. Soil Ecology. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht. • Paul E.A. 2015. Soil Microbiology, Ecology and Biochemistry. 4thed. Elsevier Academic Press. 				
Criterios de evaluación		Establecido en Syllabus				

Nombre		ESTADÍSTICA AVANZADA PARA BIÓLOGOS				
SIGLA	BIO 4111	Materias Requisito: Bioestadística II	Nivel : Maestría		Área académica: Formación en investigación	
Carga horaria semanal Calculada en horas académicas (45 min)		8 hrs presenciales teórico-prácticas	Carga horaria semestral	160 hrs acad.	Créditos	6
		4 hrs trabajo independiente		80 hrs acad.		
Objetivo		Introducir a los estudiantes en la estadística multivariante y en otras ramas estadísticas avanzadas para su aplicación en biología.				
Competencia		Comprende y aplica los conceptos fundamentales de la estadística multivariante para responder preguntas biológicas y conoce varias ramas modernas de estadística como ser la bayesiana y lakatosiana.				
Métodos y medios didácticos		Clases teóricas magistrales en el aula, reforzadas por material bibliográfico y audiovisual. Prácticas en la sala de computación con R. Discusión de artículos científicos. Presentación de trabajo individual final.				
Contenidos		<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción al curso (estadística moderna para biólogos y la diversificación de filosofía de análisis de datos) 2. Estadística multivariante 3. Comparación de modelos y criterio de información 4. Modelos lineales (generalizados) <p>Temas optativos</p> <ul style="list-style-type: none"> * Métodos de Monte Carlo (modelo nulo, Prueba de Mantel) * Estadística bayesiana 				
Estructura de evaluación		Establecido en el Syllabus				
Auxiliatura de docencia o trabajos prácticos		Establecido en Syllabus	Cronograma de avance	Establecido en Syllabus		
Bibliografía recomendada		<ul style="list-style-type: none"> • Dobson, A.J. 2002. An introduction to generalized linear models. 2nd ed. Chapman & Hall/CRC. • Faraway, J.J. 2006. Extending the linear model with R. Chapman & Hall/CRC. • Gotelli, N.J. & G.R. Graves. 1996. Null models in ecology. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. 368 p. • Manly, B.F.J. 1994. Multivariate statistical methods: a primer. 2nd ed. Chapman & Hall/CRC. • Stephens, P. A. <i>et al.</i> 2005. Information theory and hypothesis testing: a call for pluralism. <i>J. Animal Ecology</i> 42:4-12 				
Criterios de evaluación		Establecido en Syllabus				

Nombre		ETNOECOLOGÍA				
SIGLA	BIO 4112	Materias Requisito: Botánica III, Zoología III, Ecología I	Nivel : Maestría		Área académica: Ecología	
Carga horaria semanal		8 hrs presenciales teórico-prácticas	Carga horaria semestral	160 hrs acad.	Créditos	6
Calculada en horas académicas (45 min)		4 hrs trabajo independiente		80 hrs acad.		
Objetivo		Interrelacionar el desarrollo cultural, étnico y social de grupos humanos con las percepciones, usos y aprovechamiento de la naturaleza, organismos vivos y paisajes.				
Competencia		Relaciona los procesos de reconocimiento, uso y manejo de la biodiversidad en las diferentes naciones y pueblos que se encuentran en Bolivia				
Métodos y medios didácticos		Clases teórico-prácticas. Análisis de monografías etnográficas -resultado de observaciones, registros y métodos de relevamientos etnoecológicos.				
Contenidos		<ol style="list-style-type: none"> 1. Etnoecología y escuelas que abordaron la interacción humano-biota. 2. Expresiones culturales, percepciones y costumbres tradicionales (cosmovisión, calendarios, tradiciones). 3. Sistemas de saberes tradicionales. Valuación cultural y económica de la naturaleza. 4. Pueblos, lenguas y culturas de Bolivia. 5. Ética y protección del conocimiento colectivo y tradicional. Protocolo de Nagoya. 6. Participación de género y equidad. 7. Métodos y técnicas etnoecológicas, herramientas cualitativas y cuantitativas. 8. Estudios de caso 				
Estructura de evaluación		Establecido en el Syllabus				
Auxiliatura de docencia o trabajos prácticos		Establecido en Syllabus	Cronograma de avance	Establecido en Syllabus		
Bibliografía recomendada		<ul style="list-style-type: none"> • Alexiades, M.N. (Editor.). 1996. Selected guidelines for ethnobotanical research: a field manual. The New York Botanical Garden. • Diez Astete, A. 2011. Compendio de etnias indígenas y ecoregiones. Amazonía, Oriente y Chaco. Plural editores. • Rendón A., B., S. Rebollos D., J. Caballero N. & M. A. Martínez A. (Editores.). 2001. Plantas, cultura y sociedad. Estudio sobre la relación entre seres humanos y plantas en los albores del siglo XXI. Universidad Autónoma Metropolitana – Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, San Rafael Atlixto, Iztapalapa, México DF. 315 p. • Toledo, V.M. & N. Barrera-Bassols. 2008. La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales. Icaria Editorial. 				
Criterios de evaluación		Establecido en Syllabus				

Nombre		GENOTOXICOLOGÍA				
SIGLA	BIO 4113	Materias Requisito: Genética General	Nivel : Maestría		Área académica: Biología Molecular	
Carga horaria semanal		8 hrs presenciales teórico-prácticas	Carga horaria semestral	160 hrs acad.	Créditos	6
Calculada en horas académicas (45 min)		4 hrs trabajo independiente		80 hrs acad.		
Objetivo		Capacitar al estudiante en estudios de evaluación del daño potencial al material genético por parte de diversas agresiones ambientales				
Competencia		Plantea y realiza trabajos de investigación en estudios de evaluación del daño potencial al material genético por parte de diversas agresiones ambientales, sistematizando, seleccionando y adaptando modelos conceptuales y experimentales de análisis genético molecular, analizando e interpretando las necesidades de innovación tecnológica en el país, aportando con soluciones prácticas y sostenibles al desarrollo tecnológico y económico.				
Métodos y medios didácticos		Clases teóricas, lecturas, presentación y discusión de artículos científicos. Prácticas de laboratorio				
Contenidos		<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción a la genética toxicológica 2. Biotransformación 3. Ensayos de mutagenicidad y genotoxicidad 4. Alteraciones en la molécula de DNA 5. Mecanismos de reparación 6. Principios básicos de la biomonitorización 				
Estructura de evaluación		Establecido en el Syllabus				
Auxiliatura de docencia o trabajos prácticos		Establecido en Syllabus	Cronograma de avance	Establecido en Syllabus		
Bibliografía recomendada		<ul style="list-style-type: none"> • Alberts, B. 1997. Biología molecular de la célula. 3ª ed. Omega, S.A. • Kleinsmith L.J. & V.M.. 1995. Principles of cell and molecular biology. Harpercollins College Div. • Brusick D.(Editor). 1994. Methods for genetic risk assessment. CRC Press,; • Brusick D. 1987. Principles of genetic toxicology. 2nded: Plenum. • Friedberg, E., G. Walter & W. Siede. 1995. DNA repair and mutagenesis. ASM press. 				
Criterios de evaluación		Establecido en Syllabus				

Nombre		HERRAMIENTAS SOCIALES PARA LA CONSERVACIÓN Y MANEJO DE VIDA SILVESTRE				
SIGLA	BIO 4114	Materias Requisito:	Nivel : Maestría		Área académica: Zoología, Biología de la conservación	
Carga horaria semanal		8 hrs presenciales teórico-prácticas	Carga horaria semestral	160 hrs acad.	Créditos	6
Calculada en horas académicas (45 min)		4 hrs trabajo independiente		80 hrs acad.		
Objetivo		Capacitar al estudiante en el manejo de diferentes herramientas de interacción social para contribuir a la conservación y manejo de vida silvestre de forma conjunta con actores locales				
Competencia		Maneja diferentes herramientas de interacción social para contribuir a la conservación y manejo de vida silvestre de forma conjunta con actores locales				
Métodos y medios didácticos		Clases, lecturas, talleres en campo				
Contenidos		<ol style="list-style-type: none"> 1. La conservación y el manejo de la vida silvestre una disciplina fruto de la crisis. Retos y compromisos de la ciencia. 2. Importancia del conocimiento básico social. La cosmovisión de los pobladores rurales. El concepto Biopsicosocial del poblador rural. Qué y cómo se manifiestan los actores rurales (Adultos mayores, Mayores, Jóvenes y niños), por que escucharlos. Las organizaciones sociales. La administración de los recursos naturales (suelos, agua y otros). Relaciones eficientes del técnico con los habitantes rurales. 3. Las ciencias sociales en el ámbito de la conservación y el manejo de la vida silvestre. Perspectivas de integración en procesos del uso sostenible de los recursos. 4. Desarrollo rural sostenible: conceptos y niveles de análisis. Casos de estudio en Bolivia (Expositores, tesistas, Ongs y otros). 5. Métodos y técnicas para el análisis social en el contexto de la conservación y el manejo de la vida silvestre. El taller herramienta de comunicación y el mutuo aprendizaje entre el científico y el poblador rural. Formulación, implementación y evaluación de un taller. Adecuación y enriquecimiento de los ambientes del taller. El "facilitador" ameno del taller. 6. Las encuestas, la importancia de la presencia a del entrevistador. El papel neutral del entrevistador. Las preguntas neutrales. Preguntas exactas. Sondeo para obtener respuestas. Uso de figuras y fotografías. El ámbito de la conversación, como el ámbito complementario. Interpretación y uso de los datos de la entrevista. Presentación de los resultados en el ámbito rural 				
Estructura de evaluación		Establecido en el Syllabus				
Auxiliatura de docencia o trabajos prácticos		Establecido en Syllabus	Cronograma de avance	Establecido en Syllabus		
Bibliografía recomendada		Artículos y textos específicos				
Criterios de evaluación		Establecido en Syllabus				

Nombre		HIDROSISTEMAS FLUVIALES				
SIGLA	BIO 4115	Materias Requisito: Ecología II	Nivel : Maestría		Área académica: Ecología	
Carga horaria semanal Calculada en horas académicas (45 min)		8 hrs presenciales teórico-prácticas	Carga horaria semestral	160 hrs acad.	Créditos	6
		4 hrs trabajo independiente		80 hrs acad.		
Objetivo		Establecer las Bases conceptuales de la Limnología Fluvial, factores de control externos, procesos bióticos. Intercambio, interacciones y evolución en el seno del hidrosistema.				
Competencia		Interpreta y describe la dinámica hidrológica de los ríos en sus diferentes hábitats, característicos en su dimensión longitudinal y la red hidrográfica a una escala global, local y puntual.				
Métodos y medios didácticos		Clases teóricas, prácticas, trabajo de campo, discusión de artículos				
Contenidos		<ol style="list-style-type: none"> 1. La importancia de los ríos. 2. El río un sistema dinámico y complejo. 3. La estructura física y la dinámica hidrológica e hidroquímica de los cauces fluviales. 4. La biota de los ríos 5. Invertebrados acuáticos– Heterogeneidad a la escala de un río de altura, planicies de inundación, de unidad morfodinámica y temporal. 6. Poblaciones de peces 7. Los macrofitos. 8. Bioindicadores 9. Dinámica y relevancia de la materia orgánica 10. Gestión integrada de Recursos Hídricos de los ríos (GIRH) 				
Estructura de evaluación		Establecido en el Syllabus				
Auxiliatura de docencia o trabajos prácticos		Establecido en Syllabus	Cronograma de avance	Establecido en Syllabus		
Bibliografía recomendada		<ul style="list-style-type: none"> • Allen J.R.I. 1965. A review of the origin and characteristic of recent alluvial sediments. <i>Sedimentology</i> 5, 89-191. • Elosegi A. & S. Sabater. (Editors). 2003. <i>Conceptos y técnicas en ecología Fluvial</i>. Fundación BBVA, 2009. • Dos Santos D. A., C. Molineri, M.C Reynaga & C. Basualdo. 2011. Which index is the best to assess stream health? <i>Ecol. Ind.</i> 11: 582-589 • Petts G. & P. Calow (Editors). 1996. <i>River flows and channel forms</i>. Oxford: Blackwell Science. • Domínguez E. & H. Fernández. 2009. <i>Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos</i>. Sistemática y biología. Tucumán Fundación Miguel Lillo. 				
Criterios de evaluación		Establecido en Syllabus				

Nombre		HIDROSISTEMAS LACUSTRES				
SIGLA	BIO 4116	Materias Requisito: Ecología II	Nivel : Maestría		Área académica: Ecología	
Carga horaria semanal		8 hrs presenciales teórico-prácticas	Carga horaria semestral	160 hrs acad.	Créditos	6
Calculada en horas académicas (45 min)		4 hrs trabajo independiente		80 hrs acad.		
Objetivo		Incorporar en la base de los conocimientos del estudiante bases conceptuales científicas que expliquen la estructura y el funcionamiento de los hidrosistemas lacustres en relación a su ubicación geográfica.				
Competencia		Conoce y analiza los procesos hidrológicos físicos, químicos y biológicos que determinan el funcionamiento ecológico de los sistemas lacustres para proponer programas y proyectos de gestión sostenible de las cuencas				
Métodos y medios didácticos		Clases teóricas, prácticas de laboratorio y de campo, utilización de paquetes informáticos especializados, análisis de artículos científicos				
Contenidos		<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción. Consideraciones históricas. Generalidades sobre los hidrosistemas lacustres. 2. Clasificación de los hidrosistemas lacustres en relación a su origen 3. Morfometría y características físicas-químicas de los lagos. Ciclo de nutrientes. Propiedades lumínicas. 4. Tipos de organismos acuáticos. Diversidad. Plancton, bentos, necton, psammon, pleuston, macrófitas. Zonación. Productividad. 5. Comportamiento e interacciones entre microorganismos e invertebrados. Depredación y cadenas tróficas. Interacciones intraespecíficas no depredatorias. Ecología de peces 6. Lagos de altura. Lagunas de llanura. Bofedales. Ecosistemas extremos (Lagos salinos. Lagunas de caverna. Lagos termales). 7. Efecto de contaminantes químicos. Estado trófico y Eutrofización. Procesos de eutrofización, Mitigación. Manejo. Estudios de caso: Lago Titicaca 8. Restauración de los ecosistemas lacustres. 9. Políticas sobre la conservación de humedades 				
Estructura de evaluación		Establecido en el Syllabus				
Auxiliatura de docencia o trabajos prácticos		Establecido en Syllabus	Cronograma de avance	Establecido en Syllabus		
Bibliografía recomendada		<ul style="list-style-type: none"> • Boltoskoy, D. (Editor). 1981. Atlas de zooplancton del atlántico suboccidental y método de trabajo con el zooplancton marino. Publ. Especial INIDEP. • Dejoux, C. & A. Iltis. (Editores). 1991. El Lago Titicaca. Síntesis del conocimiento limnológico actual. ORSTOM – HISBOL. • Edmondson, W.T. & G.G. Winberg (Editors) 1971. A manual on methods on the assessment of secondary productivity in freshwater. Blackwell. Oxford. • Lampert, W. & U. Sommer. 2007 Limnology. The ecology of lakes and streams 2nd ed. Oxford. University Press. 				
Criterios de evaluación		Establecido en Syllabus				

Nombre		INTERACCIONES ECOLÓGICAS				
SIGLA	BIO 4117	Materias Requisito: Ecología II	Nivel : Maestría		Área académica: Ecología	
Carga horaria semanal		8 hrs presenciales teórico-prácticas	Carga horaria semestral	160 hrs acad.	Créditos	6
Calculada en horas académicas (45 min)		4 hrs trabajo independiente		80 hrs acad.		
Objetivo		Comprender las diferentes maneras en que se relacionan los organismos, la evolución de estas interacciones y su efectos sobre la estructuración de las comunidades				
Competencia		Conoce y maneja las bases conceptuales y practicas más avanzadas en el campo de las interacciones ecológicas.				
Métodos y medios didácticos		Clases teóricas, prácticas de laboratorio y de campo, utilización de paquetes informáticos especializados, análisis de artículos científicos				
Contenidos		1. Redes tróficas 1.1. Uso y selección de recursos 2. Diversidad de rasgos funcionales 2.1. Rasgos morfológicos 2.2. Rasgos fisiológicos 2.3. Rasgos conductuales 3. Interacciones entre especies 3.1. Interacciones planta-animal 3.2. Interacciones planta-planta 3.2 Interacciones animal-animal 4. Redes de Interacción 4.1. Cuantificando las redes de interacción 4.2. Variación espacio temporal de redes de interacción 5. Invasiones Biológicas 6. Funcionamiento ecosistémico referido a diversidad funcional 7. Implicaciones coevolutivas 8. Implicaciones para la conservación y cambio climático				
Estructura de evaluación		Establecido en el Syllabus				
Auxiliatura de docencia o trabajos prácticos		Establecido en Syllabus	Cronograma de avance	Establecido en Syllabus		
Bibliografía recomendada		<ul style="list-style-type: none"> • Fleming, T. H., & W.J. Kress. 2013. The ornaments of life: coevolution and conservation in the tropics. University of Chicago Press. • Garnier, E., M.L. Navas & K. Grigulis. 2016. Plant functional diversity. Oxford University Press. • Herrera, C. M. & O. Pellmyr (Editors). 2009. Plant animal interactions: an evolutionary approach. John Wiley&Sons. • Jaksic Andrade, F. J. & S.A. Castro. 2014. Invasiones biológicas en Chile: causas globales e impactos locales. Pontificia Universidad Católica de Chile. • Medel, R., M. Aizen & R. Zamora. 2009. Ecología y evolución de interacciones planta-animal. Editorial Universitaria. 				
Criterios de evaluación		Establecido en Syllabus				

Nombre		RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS				
SIGLA	BIO 4118	Materias Requisito: Ecología II	Nivel : Maestría		Área académica: Ecología	
Carga horaria semanal		8 hrs presenciales teórico-prácticas	Carga horaria semestral	160 hrs acad.	Créditos	6
Calculada en horas académicas (45 min)		4 hrs trabajo independiente		80 hrs acad.		
Objetivo		Introducir los conceptos y las herramientas necesarias para realizar la restauración de ecosistemas degradados y diseñar planes de monitoreo a ecosistemas en restauración.				
Competencia		Aplica técnicas, métodos y estrategias de restauración de ecosistemas, en diferentes regiones de Bolivia (Altiplano, Valles, Chaco, Oriente y Amazonia) además de diseñar planes de monitoreo y control de los ecosistemas intervenidos.				
Métodos y medios didácticos		Ponencias magistrales, lecturas, videos y salidas de campo. Presentación de trabajos individuales sobre restauración y planes de monitoreo, con énfasis en regiones de Bolivia.				
Contenidos		<ol style="list-style-type: none"> 1. Fundamentos ecológicos, orígenes y la evolución del concepto, líneas de pensamiento 2. Factores y elementos que alteran la estructura y funcionamiento de los ecosistemas 3. Estrategias y técnicas actuales para la restauración ecológica de ecosistemas degradados, dañados o destruidos. Revegetación y propagación de material vegetal y restauración de poblaciones y de hábitats para la fauna. 4. Estrategias y técnicas actuales de restauración funcional: Sucesiones secundarias, reforestaciones, nucleación, introducciones, reintroducciones, translocaciones, corredores biológicos. 5. Diseño, implementación y la evaluación de proyectos de restauración ecológica en el Altiplano, Valles, Chaco, Oriente y Amazonia. 6. Restauración ecológica en áreas naturales protegidas 7. Monitoreo de la restauración ecológica 8. Política y legislación en restauración ecológica. 9. Práctica de la restauración ecológica 				
Estructura de evaluación		Establecido en el Syllabus				
Auxiliatura de docencia o trabajos prácticos		Establecido en Syllabus	Cronograma de avance	Establecido en Syllabus		
Bibliografía recomendada		<ul style="list-style-type: none"> • Andel, J. 2012 Restoration Ecology: The New Frontier 2nd Edition. Wiley-Blackwell. • Clewell, A.F. 2013 Ecological Restoration, 2nd.ed. Island Press. • ForestStewardship Council. 2014. Pautas de restauración ecológica para cumplir con estándares FSC en Chile. FSC • Keenleyside, K.A., N. Dudley, S. Cairns, C.M. Hall & S. Stolton. 2014. Restauración Ecológica para áreas protegidas. Principios, directrices y buenas prácticas. Gland, • USAID. 2014. Elaboración de planes de restauración pasiva para la región amazónica. Programa socio bosque. 				
Criterios de evaluación		Establecido en Syllabus				

Nombre		SISTEMÁTICA Y EVOLUCIÓN				
SIGLA	BIO 4119	Materias Requisito: Evolución	Nivel : Maestría		Área académica:	
Carga horaria semanal		8 hrs presenciales teórico-prácticas	Carga horaria semestral	160 hrs acad.	Créditos	6
Calculada en horas académicas (45 min)		4 hrs trabajo independiente		80 hrs acad.		
Objetivo		Proporcionar al estudiante una sólida base de conocimientos teóricos y prácticos sobre aspectos fundamentales de bioinformática e inferencia filogenética molecular, aplicados a estudios de ecología y sistemática molecular.				
Competencia		Conoce las posibilidades que brinda la filogenética y maneja el análisis de marcadores moleculares extrayendo información biológica pertinente a partir de las secuencias de DNA, para aplicarla en estudios de ecología y sistemática molecular				
Métodos y medios didácticos		Clases teóricas. Prácticas con paquetes bio-informáticos				
Contenidos		<ol style="list-style-type: none"> 1. Conceptos básicos de evolución molecular y filogenética 2. Alineamientos pareados y búsqueda de homólogos en base de datos 3. Repositorios de datos biológicos: Bases de datos NCBI GenBank y formatos 4. Evolución de secuencias y clasificación de mutaciones 5. Alineamientos múltiples 6. Modelos de sustitución de secuencias nucleotídicas 7. Métodos de distancia y prueba de <i>bootstrap</i> 8. Máxima parsimonia y estrategias de búsqueda de árboles filogenético 9. Métodos de análisis para datos de secuenciación masiva (<i>Next generation sequencing</i>) 				
Estructura de evaluación		Establecido en el Syllabus				
Auxiliatura de docencia o trabajos prácticos		Establecido en Syllabus	Cronograma de avance	Establecido en Syllabus		
Bibliografía recomendada		<ul style="list-style-type: none"> • Futuyma, D.J. 2013. Evolution. 3rd ed. Sinauer Associates, Inc. • Graur, D. & W.H. Li. 2000. Fundamentals of Molecular Evolution. Sinauer Associates, Inc. • Judd, W.S. <i>et al.</i> 2008. Plant Systematics: a phylogenetic approach. Sinauer Associates, Inc. • Nei, M. & S. Kumar. 2000. Molecular Evolution and Phylogenetics. Oxford University Press, Inc. • Page, R.D.M., E.C. Holmes. 1998. Molecular Evolution - A Phylogenetic Approach. Blackwell Science Ltd. 				
Criterios de evaluación		Establecido en Syllabus				