



## AÑO ACADÉMICO: 2019

DEPARTAMENTO Y/O DELEGACION: ECOLOGIA

PROGRAMA DE CATEDRA (*nombre exacto s/plan de estudios en mayúscula*):  
**ECOLOGIA GENERAL**

OBLIGATORIA

CARRERA/S A LA QUE PERTENECE Y/O SE OFRECE (*si es Optativa*):

PROFESORADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

AREA: ECOLOGIA

ORIENTACION: -

PLAN DE ESTUDIOS - ORDENANZA N°:

TRAYECTO (PEF): (A, B)

Profesorado en Ciencias Biológicas ORD.N°: 750/12, Mod 0086/14

CARGA HORARIA SEMANAL SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS: 10 HORAS

CARGA HORARIA TOTAL: 160 horas

REGIMEN: CUATRIMESTRAL

CUATRIMESTRE: SEGUNDO

EQUIPO DE CATEDRA (*completo*):

Apellido y Nombres

Cargo

KITZBERGER, THOMAS

TIT1

PIRK, GABRIELA

ASD3

LAMBERTUCCI, SERGIO

ASD3

LESCANO, NATALIA

AYP3

TALLONE, JUAN CRUZ

Ayudante alumno

ASIGNATURAS CORRELATIVAS (*S/Plan de Estudios*):

PARA CURSAR: Estadística cursada, Biología General, Botánica y Zoología aprobadas

PARA RENDIR EXAMEN FINAL: Estadística, Biología General, Botánica y Zoología

---



## **1. FUNDAMENTACION:**

### **Del Programa:**

El programa desarrolla en forma extensa las bases de la disciplina de la ecología enfatizando en los conceptos por sobre las definiciones. Se sigue un criterio de primero explicar las bases del medio físico sobre la que se desarrollan los sistemas ecológicos. Luego se sigue un criterio de niveles de organización desde el individuo con sus aspectos ecofisiológicos y comportamentales hacia nivel de organización más complejos como las poblaciones, comunidades, ecosistemas y la biosfera en su conjunto. Al final de la materia se desarrolla en forma extensa las interrelaciones entre los humanos y los sistemas ecológicos, enfatizando el uso de recursos, la provisión de servicios ecosistémicos, los impactos de las actividades, su remediación y mitigación.

### **De la estructura de la cátedra:**

La cátedra se conforma por un profesor que dicta las clases teóricas y elabora sobre los conceptos tanto teóricos como aplicados. La materia tiene trabajos que se abocan a la ejercitación de la investigación en ecología. Se enfatiza en los diversos abordajes metodológicos, técnicas de análisis e interpretación de resultados y comunicación oral y escrita. Los prácticos están a cargo de dos JTPs con la asistencia de un AYS. Se realizan trabajos de gabinete y salidas de campo.

## **2. OBJETIVOS - PROPOSITOS:**

Presentar al alumno las bases conceptuales de la ecología en todas sus sub disciplinas. Se enfatiza en la integración de conceptos desde la biología general, química y física y la utilización de herramientas estadísticas. Se ejercita el método científico sobre problemas ecológicos. Se pretende que el alumno que haya cursado la materia posea un dominio de las principales

temáticas actuales tanto teóricas como aplicadas de la disciplina, las cuales eventualmente serán profundizadas en materias optativas del ciclo superior.

### 3. CONTENIDOS SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS:

Objeto de la Ecología. Concepto de medio ambiente. Factores del medio abiótico, limitantes y reguladores. Adaptaciones al medio por parte de plantas y animales. Nicho ecológico. Poblaciones: atributos, parámetros poblacionales y tablas de vida; modelos de crecimiento. Regulación poblacional. Interacciones: comensalismo, mutualismo, simbiosis, competencia, parasitismo, depredación y herbivoría. Comunidades: fisonomía, riqueza y diversidad específicas, valores de importancia, clasificación y ordenamiento. Dinámica de las comunidades: ritmos y sucesión. Ciclo de la materia. Proceso de descomposición en las comunidades terrestres y acuáticas. Producción primaria y secundaria. Sistemas tróficos. Ambientes acuáticos marinos y de agua dulce. Principales ecosistemas terrestres. Efectos de las actividades humanas sobre los ecosistemas. Impactos locales, regionales y globales. Objetivos actuales de la conservación. Generación y evaluación de hipótesis referidas a poblaciones, comunidades. Ecología de paisajes. Técnicas de muestreo.

### 4. CONTENIDO PROGRAMA ANALÍTICO: *(Detallar los Temas que se desarrollan en los Trabajos Prácticos)*

#### Contenidos Teóricos

1. *Introducción a la Ecología. Orígenes e historia de la disciplina. Perspectivas y sub disciplinas en ecología. Temas transversales a la ecología: escalas, cambio, equilibrio, jerarquías, e incertidumbre. Aproximaciones a la ecología, teorías e hipótesis, descripción estadística e inferencia estadística, aplicaciones en ecología, experimentos en ecología, modelos en ecología, predicción en ecología. Nexos de la ecología con otras disciplinas, geografía, ciencias ambientales, genética, historia, paleontología, evolución, ciencias sociales. Dicotomías y paradigmas en ecología: ciencia básica o ciencia aplicada?, ciencia dura o ciencia blanda? ciencia descriptiva o predictiva? sistemas prístinos o intervenidos? humanos dentro del sistema o fuera? equilibrio o no equilibrio? Retos de la ecología del siglo XXI.*

2. **Ambiente físico I.** El sistema climático, forzantes externos, interacciones internas y respuestas climáticas. Radiación solar. Espectro electromagnético y balance energético de la tierra. Intercepción de la radiación por la tierra, estacionalidad, distribución global de la radiación y la temperatura. Atmósfera, composición. Circulación general de la atmósfera. Celdas convectivas efecto de Coriolis, vientos dominantes y sistemas semipermanentes de presiones. Circulación oceánica. Masas de aire y humedad. Patrones globales de precipitación. Efectos orográficos, microclimas. Variación estacionales en la precipitación. Variaciones interanuales en la precipitación El Niño Oscilación Sur. Modelos atmosféricos de circulación global. Cambios climáticos de largo plazo. Forzantes: tectónica de placas, forzantes orbitales, solares, composición de la atmósfera, transporte oceánico y aerosoles.
3. **Ambiente físico II.** Hidrósfera. Ciclo hidrológico. Reservorios, tiempos de residencia y flujos de agua en el planeta. Cuerpos de agua, mares, lagos, ríos, esteros, pantanos, acuíferos. Propiedades del agua para la vida. Variación de la radiación con la profundidad en un cuerpo de agua, cantidad, calidad. Variación de la temperatura en cuerpos de agua lenticos. Estratificación y termoclina. Sales disueltas en cuerpos de agua. Difusión y oxígeno disuelto en cuerpos de agua. Movimiento de agua en cuerpos de agua, flujo, oleaje, corrientes, surgencias marinas, mareas. Zonación en ríos, lagos, mares, estuarios. Criósfera, reservorios de agua sólida, derretimiento, albedo, cambios de salinidad, permafrost. Pedósfera, el suelo como sustrato para la vida terrestre, roca madre, origen, depósitos, meteorización mecánica, química, lixiviación, agentes bióticos de formación de suelo. Textura, estructura, horizontes, capacidad de retención de agua, capacidad de campo, punto de marchitez, capacidad de intercambio iónico. Fertilidad. Grandes órdenes de suelos y distribución. Recursos esenciales para la vida en el ambiente terrestre. Agua., absorción, transporte, evapotranspiración, balance hídrico, control estomático, embolismo del xilema. Luz, distribución vertical de la radiación fotosintética a través del dosel, absorción y reflexión. Índice de área foliar. Atenuación: Ley de Beer. Cambio en la calidad de luz.
4. **Distribución global de la vida.** Biomas. Relación con variables ambientales. Clasificación climática de la vegetación de Köppen Hábitos y adaptaciones de plantas dominantes. Bosques subtropicales, templados y subpolares, selvas tropicales y templadas, savanas, desiertos cálidos y fríos, sistemas mediterráneos, pastizales, estepas, tundras. Cuerpos de agua dulce lenticos y lóticos, orígenes, morfologías, condiciones, adaptaciones de plantas y animales. Interacciones entre cuerpo de agua y ecosistemas terrestres lindantes. Ecosistemas marinos especiales: arrecifes y zonas de surgencia. Transiciones entre sistemas acuáticos y terrestres. Esteros, pantanos, marismas, manglares, mallines, turberas. Macroecología. Patrones globales de diversidad. Patrones latitudinales Relaciones de diversidad con clima, productividad, energía, heterogeneidad. Efectos de hábitat: teoría de biogeografía de islas.
5. **Autoecología.** El individuo y su entorno físico como unidad básica en ecología. Fisiología ecológica. Homeostasis. Adaptaciones y restricciones. Desempeño

*ecológico. Compromisos de asignación de recursos a reproducción, crecimiento y supervivencia. Historias de vida, atributos. Fisiología ecológica en animales: adquisición de energía y nutrientes en animales, herbivoría, carnivoría y omnivoría, requerimientos de nutrientes, captación de señales ambientales, comunicación interna y regulación, gasto y presupuesto energético en endotermos, ectotermos, poiquilotermos, torpor e hibernación, ciclos circadianos, ritmos, respuestas estacionales, diapausa, resistencia al congelamiento, conservación del balance hídrico y osmótico, ecotoxicología, fisiología de especies invasoras. Fisiología ecológica en plantas: diferencias funcionales entre animales y plantas, adquisición de carbono y radiación, punto de compensación y de saturación de luz, uso del agua, continuo suelo-planta-atmósfera, potencial agua, eficiencia de uso de agua, respuestas térmicas de la fotosíntesis y respiración, formas de hojas y temperatura, adaptaciones al déficit hídrico, a alta y baja luz, metabolismo C3, C4 y CAM, adquisición de nutrientes, asignación de recursos y crecimiento, respuestas a condiciones ambientales, estrés, balances de energía, límites de tolerancia, fisiología, distribución y cambio global. Técnicas en ecología fisiológica, telemetría, instrumental ecofisiológico a campo, analizadores de gases, bomba de Scholander, técnicas de laboratorio, uso de isótopos radiactivos e isótopos estables.*

6. **Condiciones y recursos.** Limitaciones. Ley de Liebig del factor limitante. Adaptación vs. aclimatación. Efecto de los factores bióticos sobre distribución y abundancia de especies. Límites de tolerancia. Nicho ecológico. Nicho fundamental y nicho real. Diversas concepciones de nicho: nicho de Grinnell, convergencia de nichos y equivalentes ecológicos, nicho de Hutchinson, evidencias empíricas, nicho de utilización de recursos, similitud limitante y coexistencia a lo largo de gradientes de recursos. Aplicaciones modernas del concepto de nicho: modelaje de nicho. Existen nichos vacíos? Jerarquías asociadas al concepto de nicho: límites de distribución, hábitat, microhábitat. Organismos que alteran los factores abióticos. Cambios bióticos microambientales, facilitación, ingenieros de ecosistemas, cambio estequiométricos en sistemas acuáticos.
  
7. **Ecología del comportamiento.** El comportamiento como rasgo adaptativo. Consecuencias del comportamiento sobre el desempeño. Condicionamiento del contexto físico y biótico. Estímulos-respuestas. Cambios ontogenéticos en el comportamiento (aprendizaje). Evolución del comportamiento. Consecuencias funcionales del comportamiento sobre el individuo, la población otras poblaciones y el medio. Estrategias óptimas de historia de vida. Variabilidad y heredabilidad del comportamiento. Tamaño de puesta, selección estabilizadora. Predicciones cuantitativas de comportamiento basadas en análisis costo/beneficio y restricciones energéticas. Decisiones de forrajeo y uso de hábitat. Modelos de optimización. Funciones de retornos decrecientes. Relaciones entre tiempo de permanencia en el parche y tiempo de viaje. Supuesto de omnisciencia. Otras restricciones: riesgos de depredación. Selección de hábitat. Escalas espaciales y temporales. Distribución ideal libre. Supuestos. Calidad de hábitat y claves indirectas. Desviaciones.

*Movimiento de organismos y dispersión. Kernels de dispersión. Comportamiento en condiciones de competencia por recursos: teoría de juegos, estrategias alternativas, estrategias evolutivamente estables. Evolución de altruismo y cooperación. Selección de grupos genéticamente relacionados. Cooperación entre organismos no relacionados: mutualismos facultativos, altruismo recíproco. Nexos de la ecología del comportamiento con otras sub disciplinas de la ecología.*

8. **Ecología de poblaciones.** *Definición de población. Individuos unitarios y modulares. Tamaño poblacional. Cuantificación de densidad y tamaño poblacional. Diversas formas de reproducción, integración y senescencia. Cambios temporales en la abundancia. Ecuación demográfica fundamental. Cuantificación de nacimientos y muertes. Modelos de crecimiento. Modelo exponencial, supuestos, ejemplos. Poblaciones estructuradas por edades o estadios. Tablas de vida vertical y horizontal. Curvas de supervivencia. Valor reproductivo. Matrices de Leslie, proyecciones poblacionales, tasa finita de multiplicación y distribución estable de edades. Sensibilidad y elasticidad. Matrices para poblaciones estructuradas por estadios. Aplicaciones. Fases reproductivas y estrategias de reproducción: semelparismo, iteroparismo. Selección r y K. Estocasticidad demográfica y ambiental. Efectos de la densidad sobre reproducción, crecimiento, desarrollo, comportamiento y migración. Efecto de Alee. Modelo logístico, supuestos, ejemplos. Capacidad de carga. Aplicaciones, modelos de cosecha óptima. Competencia por explotación y por interferencia. Competencia tipo scramble y contest. Cuantificación de competencia, sobrecompensación y subcompensación. Dominancia y defensa del territorio. Autorraleo en plantas. Regla de los  $-3/2$ . Refinamientos del modelo logístico, efectos de retardo. Oscilaciones. Incorporación de competencia variable. Comportamientos caóticos. Disposición espacial de individuos. Mecanismos de agregación y de repulsión. Movimiento y dispersión. Dinámica de invasiones. Dispersión en el tiempo: dormancia y diapausa. Metapoblaciones, definición. Modelo de Levins, supuestos, predicciones y ejemplos. Efecto rescate.*
  
9. **Competencia interespecífica.** *Competencia por recursos, por espacio, por sobrecrecimiento, por alelopatía, por interferencia, ejemplos. Modelo de Lotka-Volterra Competencia asimétrica. Competencia por diversos recursos, raíz y tallos. Influencia de condiciones sobre la competencia. Segregación espacial y temporal en el uso de recursos. Competencia a lo largo de gradiente. Efectos de la competencia sobre el nicho. Diferenciación de nicho y partición de recursos. Coexistencia. Principio de exclusión competitiva. Papel de la heterogeneidad espacial y temporal. Claros, parches efímeros y coexistencia. Fluctuación ambiental, la Paradoja del Plancton. Experimentos de competencia. Competencia y selección natural. Experimentos naturales en simpatria y alopatria. Desplazamiento de caracteres y liberación competitiva. Competencia aparente, ejemplos. Facilitación como estructuradora de comunidades. Mecanismos de facilitación.*

- 10. Otras interacciones entre especies.** *Predación. Depredadores, granívoros y predadores de plántulas, herbívoros y parasitoides. Respuestas funcional y numérica. Tipos de respuesta funcional, ejemplos. Semillazón y saciación del predador. Modelo de Lotka-Volterra para predador y presa. Regulación mutua densodependiente. Ciclos. Supuestos y críticas. Predación en ambientes heterogéneos. Experimentos de Huffaker. Forrajeo óptimo en parches. Coevolución de presas y predadores. Tolerancia y compensación en plantas. Defensas químicas constitutivas e inducibles, defensas físicas, crípsis, mimetismo, aposematismo, defensas comportamentales, señales químicas para parasitoides. Detoxificación, acumulación, tácticas de ataque, engaño por mimetismo con presas, venenos. Modelos parasitoide-presa de Nicholson Bailey. Importancia del retardo. Aplicaciones al control biológico. Mutualismo y parasitismo. Microparásitos, macroparásitos. Ecto y endoparásitos. Plantas hemiparásitas y holoparásitas. Agallas. Coevolución y evolución de la virulencia y transmisión. Inmunidad. Evolución de parasitismo al mutualismo. Mutualismo simbiótico y no simbiótico. Líquenes, plancton, digestores de celulosa, fijadores de nitrógeno, endo y ectomicorrizas. Mutualismos defensivos por endófitos. , acacias-hormigas, áfidos-hormigas. Limpieza y desparasitación. Polinización. Dispersión. Evolución de mutualismos, Recompensas y tramposos. Mutualismo y modificación de microambiente. Comensalismo. Facilitación, epífitas, trepadoras. Ingenieros de ecosistemas.*
- 11. Ecología de comunidades.** *Definición. Atributos. Riqueza de especies abundancia relativa, equitabilidad y diversidad. Índices. Curvas de ranking-abundancia. Dominancia, vs. especies claves. Que determina el número de especies? Pool regional, dispersión y filtros ambientales. Curvas especie-área. Rarefacción. Diversidad  $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\gamma$ . Competencia como estructuradora de comunidades. Relaciones entre recursos y diversidad. Competencia difusa. Modelos nulos. Diversidad, historia y filogenia. Comunidades en el espacio y el tiempo. Estructura. Bordes, zonación, ecotonos. Análisis de gradientes. Ordenamiento y clasificación de comunidades. Concepto orgánico vs. individualista de la comunidad. Comunidades en el tiempo: sucesión. Sucesión primaria y secundaria. Climax. Diversidad durante la sucesión. Compromisos, estrategias de historia de vida y uso de recursos a lo largo de la sucesión. Mecanismos de sucesión: facilitación, tolerancia, inhibición. Teoría del disturbio intermedio. Disturbio y dinámica de parches. Régimen de disturbio. Ecología de paisajes. Fragmentación dispersión y diversidad. Relaciones diversidad-heterogeneidad. Mosaicos dinámicos de paisajes. Interacciones disturbio-paisaje. Comunidades estables alternativas, resiliencia y teoría de catástrofes.*
- 12. Ecología trófica.** *Niveles tróficos, Gremios tróficos, cadenas y redes tróficas. Redes basadas en biomasa viva y redes de detritívoros. Redes planctónico-microbianas. Pirámides de números biomasa y energía. Predador tope. Longitud de cadenas. Complejidad de redes tróficas. Estabilidad y conectancia. Redundancia. Interacciones indirectas en redes tróficas: cascadas tróficas, competencia aparente, competencia por recursos, mutualismo indirecto, predación intragremio. Predación como*

*mecanismo de coexistencia. Interacciones indirectas no tróficas. Regulación de comunidades por consumidores y por recursos. Fertilidad, ENOS versus la hipótesis del mundo verde (HSS).*

13. **Flujo de materia y energía en el ecosistema.** *Eficiencia en la transferencia energética entre niveles tróficos. Patrones de flujo de energía en distintos ecosistemas. Ciclo del agua. Ciclo del carbono. Productividad primaria bruta y neta. Biomasa. Controles de productividad primaria terrestre y acuática. Fertilización por CO<sub>2</sub> y nutrientes, eutroficación. Productividad primaria global, sensores remotos. Relación entre productividad primaria y secundaria. Tasas de herbivoría y descomposición. Diferencias entre sistemas terrestres y acuáticos. Ciclado de materia. Tiempo de residencia y tasa de recambio. Nutrientes y descomposición. Tipos de descomponedores. Métodos de medición de tasa de descomposición. Controles de descomposición. Descomposición aeróbica y anaeróbica. Reabsorción, mineralización, inmovilización, influencia de la relación C:N sobre descomposición. Efectos de la calidad de la broza. Descomposición en ambientes acuáticos, transporte de nutrientes en ambientes acuáticos y marinos. Ciclos biogeoquímicos globales de C, N y P, reservorios y flujos. Interacciones entre nutrientes, estequiometría ecológica.*
14. **Interrelaciones cambiantes de los humanos en los sistemas ecológicos.** *Historia de la evolución y migraciones humanas. Grandes períodos de uso del ambiente. Períodos cazador-recolector, período de domesticación de especies y agricultura, el período expansionista, la revolución industrial, la economía urbano-industrial. Incremento poblacional y de uso de los recursos y de consumo energético. Apropiación humana de la productividad primaria. Pérdida de biodiversidad. Biomasa vs. biodiversidad. Monocultivos. Destrucción de hábitat y extinciones. Introducción de especies. Estrategias de conservación. Diseño de reservas. Reintroducciones. Áreas protegidas. Conservación en la matriz. Restauración del hábitat, especies y funciones.*
15. **Servicios ecosistémicos.** *Servicios locales, regionales y globales. Capital natural-bienestar humano Relaciones entre biodiversidad-funcionamiento de ecosistemas-servicios ecosistémicos-bienestar humano. Complementariedad y redundancia. Sustentabilidad. Prácticas sustentables, rotación, mecanización, uso de energía. Agricultura sustentable. Prácticas forestales sustentables. Pesquerías sustentables. Control biológico de plagas. Evaluación de los Ecosistemas del Milenio: principales conclusiones. Transformaciones. Degradación. Respuestas institucionales y de gobernanza, economía e incentivos, sociales y de comportamiento, tecnológicas, basada en el conocimiento. Nexos entre ecología y política ambiental.*
16. **Cambios globales antropogénicos.** *Impacto de las actividades humanas sobre los balances globales de radiación, clima y ciclos biogeoquímicos. Gases de efecto de invernadero. Dióxido de carbono, concentraciones, flujos, efectos en sistemas oceánicos y terrestres. Enriquecimiento de CO<sub>2</sub>. Metano, óxido nitroso. Efectos del calentamiento global sobre los ecosistemas: distribución de especies, efectos*





*ecosistémicos, cambios en sistemas costeros, impactos en la agricultura, impactos en la salud, impactos hidrológicos y de acceso al agua, impactos sobre regímenes de disturbios. Otros impactos antropogénicos, CFCs y el agujero de ozono. Deposición de nitrógeno. Aerosoles y enfriamiento global. Deforestación y cambios en el albedo. Interacciones y retroalimentaciones entre factores. El papel del metano congelado. IPPC. Modelos globales de circulación. Predicciones. Escenarios de emisión. Tratados internacionales sobre emisiones.*

## **Contenidos Prácticos**

*Ecología observacional. Ecología Experimental. Diseño experimental. Análisis de datos en ecología. Uso de Modelos en Ecología. Presentación de propuestas para proyectos y resultados de proyectos en ecología.*

### **5. BIBLIOGRAFÍA BASICA CONSULTA (en biblioteca):**

Smith, T.M. & L.R. Smith. 2007. Ecología. 6ª Edición. Pearson Educación. 776pp.

Begon, M., Harper, J.L. y Townsend, C.R. 1999 Ecología. Individuos, poblaciones y comunidades. 2ª Edición. Omega. 759pp.

### **BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA (a solicitar al docente)**

Dodson, S.I., T.F.H. Allen, S.R. Carpenter, A.R. Ives, R.J. Leanne, J.F. Kitchell, N.E. Langston & M.G. Turner. 1998. Ecology. Oxford University Press. 434 pp.

Levin, S.A. (Ed.). 2009. A Princeton Guide to Ecology. Princeton University Press. 809pp.

Diamond, J. 1999. Guns, Germs and Steel. The Fates of Human Societies. W.W. Norton & Co. 480pp.

EM (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio). 2005. Estado Actual y Tendencias.

<https://www.millenniumassessment.org/en/Condition.html>

Raffaele, E., de Torres Curth, M., Morales, C., Kitzberger, T. Ecología e historia natural de la Patagonia andina. Un cuarto de siglo de investigación en biogeografía, ecología y conservación. Fundación de Historia Natural Félix de Azara. 255pp

### **6. PROPUESTA METODOLOGICA:**

La materia está concebida como semestral con modalidad teórica y prácticas separadas. En las clases teóricas el alumno se ve expuesto a los conceptos desde los problemas ecológicos locales, regionales y globales. En forma periódica mensual los alumnos preparan temas particulares con la asistencia del profesor para su discusión en seminarios. Los alumnos a su vez tienen clases prácticas donde se los expone a

problemáticas conceptuales y metodológicas en el campo. El trabajo de campo se realiza en sitios de la estepa (Villa Llanquin) y bosque (Parque Municipal Llao Llao). Se realizan pequeños proyectos de investigación en grupos guiados por preguntas que devienen en hipótesis de trabajo y predicciones. Los alumnos desarrollan la metodología para su análisis e interpretación. Se realizan presentaciones escritas y orales con creciente grado de independencia. Al final de la cursada se realiza una jornada de presentaciones de los trabajos finales típicamente realizados en grupos de dos alumnos a la que asisten los integrantes de la cátedra e invitados (becarios, docentes, investigadores). Como cierre de la materia se realiza una salida integradora de campo a Puerto Blest.

## 7. EVALUACIÓN Y CONDICIONES DE ACREDITACION:

**ALUMNOS REGULARES:** Para la acreditación de la cursada se debe asistir al 70 % de los prácticos, se debe aprobar dos parciales teóricos, 2 parciales prácticos, un coloquio final teórico y un trabajo final práctico con una calificación mínima de 6/10 (seis). Además deben aprobar todos los informes escritos de los trabajos prácticos. Se utilizará para la nota final también una nota de concepto (basada en su participación en clase, proyectos e informes). Para acreditar la materia, los alumnos deben rendir un examen final oral en los turnos de exámenes determinados por la Institución, o en fecha solicitada especialmente en caso de ser la última materia, y aprobarlo con un mínimo de 4 puntos (4/10), de acuerdo con lo estipulado en la normativa vigente (Ordenanza UNCo 0273/18). El alumno dispone de los espacios para realizar consultas: clase de consulta y horarios donde los docentes estarán disponibles.

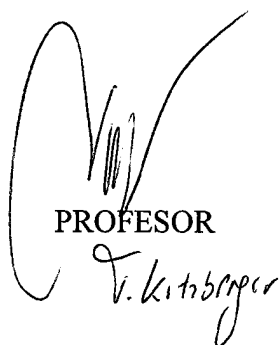
**ALUMNOS PROMOCIONALES:** Para lograr la promoción el alumno debe asistir al 80 % de las clases y se debe aprobar todos los parciales, el coloquio final y el trabajo final práctico con una calificación mínimo de 8 (ocho) en todos los casos. Además la nota de concepto deberá ser superior a 8. En caso de que sólo 1 parcial esté calificado por debajo de 8, y cercano, podrá utilizarse la nota de concepto para decidir si se accede a la promoción. El alumno dispone de los espacios para realizar consultas: clase de consulta y horarios donde los docentes estarán disponibles.

**ALUMNOS LIBRES:** se considera a aquel alumno que no ha cursado a la asignatura o que no posee la acreditación de la cursada (ver alumno regular). Estos alumnos podrán ser examinados mediante un examen integrador (teórico-práctico) escrito primero y si lo aprueban con un puntaje mínimo de 4/10 (cuatro), podrán pasar a la instancia de examen integrador oral. La aprobación de la materia se obtiene con la aprobación de ambas pruebas. El examen libre deberá ser aprobado con un mínimo de 4 puntos (4/10), y la nota final será un promedio de ambos exámenes aprobados (Ordenanza UNCo 0273/18). En los exámenes libres, todas las instancias se aprueban con nota igual o mayor a 4.

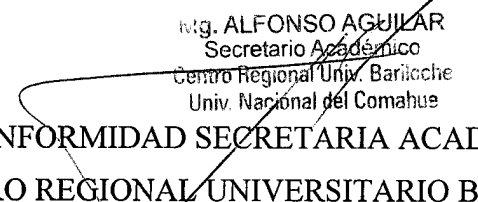
8. **DISTRIBUCIÓN HORARIA:**  
**HORAS TEORICOS:** 5.5 horas semanales  
**HORAS PRACTICOS:** 6 horas semanales

9. **CRONOGRAMA TENTATIVO:**

Semana	Tópico
1	Unidad 1, Unidad 2
2	Unidad 3
3	Unidad 4
4	Unidad 5
5	Unidad 6
6	Unidad 7
7	Unidad 8
8	Parcial 1 Unidad 9
9	Unidad 9 Unidad 10
10	Unidad 11
11	Unidad 12
12	Unidad 13
13	Unidad 14
14	Unidad 15
15	Unidad 16
16	Coloquios

  
 PROFESOR  
 V. Kitzberger

  
 CLAUDIA QUEIMALINOS  
 CONFORMIDAD DEL DEPARTAMENTO

  
 Ing. ALFONSO AGUILAR  
 Secretario Académico  
 Centro Regional Univ. Bariloche  
 Univ. Nacional del Comahue  
 CONFORMIDAD SECRETARIA ACADEMICA  
 CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO BARILOCHE