

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA  
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES  
Y MUSEO**

—••••—  
**PROGRAMAS**  
—••••—

AÑO 2016

Cátedra de ecología DE COMUNIDADES Y SISTEMAS

Profesor Dr. BARRERA MARCELO



---

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA**

**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO**

**ASIGNATURA: ECOLOGIA DE COMUNIDADES Y SISTEMAS**

---

**TIPO DE REGIMEN:**

**ANUAL**

Se dicta en el

**CARGA HORARIA SEMANAL:**

Trabajos Prácticos: 003 hs/sem

Teóricos: 003 hs/sem

Teórico/Práctico: 0 hs/sem

**Total 006 hs/sem**

**CARGA HORARIA TOTAL:**

**192 horas**

**MODALIDAD DE CURSADA:**

Regimen tradicional

Regimen especial

---

**PROFESOR TITULAR/PROFESOR A CARGO: Dr. Marcelo Barrera (profesor titular)**

**E-mail de contacto:**

**Otra información (Página web/otros):**



## 2.- CONTENIDO GLOBAL DEL CURSO Y FUNDAMENTACION DE LA ASIGNATURA.

### CONTENIDOS MINIMOS:

Comunidad: propiedades, clasificación. La comunidad en el espacio. Continuidad y discontinuidad. Gradientes. Predación y competencia en comunidades en equilibrio. Competencia y predación como estructuradoras de las comunidades. Roles funcionales y gremios. Especies claves y dominantes. Disturbio y comunidades en no equilibrio. Disturbio y diversidad. Modelos teóricos de no equilibrio. Sucesión. Estado estable y clímax. Sucesión primaria y secundaria; autogénica y alogénica; direccional y cíclica. Sustitución de especies. Diversidad: índices y modelos de abundancia. Relaciones de riqueza: productividad, heterogeneidad espacial, variación climática. Gradientes de riqueza. Estabilidad y estructura de la comunidad. Resiliencia y resistencia. Heterogeneidad espacial y temporal. Fragilidad y robustez. Complejidad y estabilidad. Ecosistema: definición y estructura. Productividad, descomposición y ciclo de nutrientes. Controladores de los procesos ecosistémicos. Ciclo del carbono. Flujo de energía y materia. Productividad primaria, factores que la limitan. Energía en los ecosistemas. Descomposición: procesos físicos y químicos. Lixiviación y fragmentación. Heterogeneidad espacial y temporal. Ciclo de nutrientes. Principales ciclos de los minerales: geoquímicos, biogeoquímicos y bioquímicos. Dinámica temporal de los ecosistemas. Cambios producidos por el hombre en el uso de la tierra. Ecología del paisaje. Manejo y sustentabilidad. Cambio climático y calentamiento global: causas y consecuencias a nivel de ecosistemas.

### FUNDAMENTACIÓN GLOBAL DEL CURSO

El eje central del plan de estudios vigente para la carrera de Ecología está constituido por las asignaturas Ecología general, Ecología de Poblaciones y Ecología de Comunidades y Sistemas.

Las unidades de Ecología de Comunidades contienen aspectos relacionados con la estructura y función de la comunidad como nivel de organización en ecología. Por una parte se describen los atributos y variables que las definen y las principales interacciones entre especies (competencia y depredación) que ayudan a conocer como se estructuran y organizan. Se describen las principales escuelas, organísmica e individualista del enfoque sobre el estudio de las mismas. Se analiza la sucesión como un importante proceso de cambio en el tiempo de las comunidades y el disturbio como principal factor modelador de las comunidades en no-equilibrio. Por último se analiza la estabilidad y fragilidad de las comunidades y la productividad.

Las unidades de Ecología de Sistemas deben aportar al alumno una visión holística de la naturaleza, que le brinde una perspectiva alejada de los detalles pero cercana al funcionamiento organizado de los sistemas ecológicos. Por otra parte, le permitirá reconocer y valorar las propiedades emergentes de dicha organización así como les aporte las herramientas necesarias para abordar su estudio. Esta asignatura tiene una articulación con Ecología General y Ecología de Poblaciones.



La estructura del curso no es lineal, y se van a relacionar varios temas de la asignatura. La Ecología de Comunidades está limitada por una parte, por la Ecología de Poblaciones y por la otra con la Ecología de Ecosistemas, y se tocarán ambos durante el curso. Por lo tanto tiene una articulación directa con Ecología General, Ecología de Poblaciones y Ecología de Sistemas.

**Ecología General:** en este curso, los alumnos se introducen al estudio de la Ecología. Describen los niveles de organización en ecología y enuncian sus propiedades emergentes. Definen los factores ecológicos, las condiciones y los recursos; el concepto de nicho y las relaciones interespecíficas, elementos que luego se tomarán en este curso para interpretar de qué manera afecta la organización de las comunidades.

**Ecología de Poblaciones:** Cualquier separación de la ecología de poblaciones y de comunidades debe ser altamente artificial ya que las poblaciones naturales siempre aparecen en asociación con otras especies en comunidades de complejidad variable y a menudo interactúan con otras especies como competidores, consumidores, presas, o un mutualismo benéfico asociado.

**Ecología de Sistemas:** tradicionalmente se ha distinguido otro nivel de organización ecológico: el ecosistema. Este comprende la comunidad biológica junto con su medio ambiente físico. La implicancia de que las comunidades y los ecosistemas pueden ser estudiados como entidades separadas sería errónea. Ningún sistema ecológico, ya sea de individuo, de una población o de una comunidad, puede ser estudiado sin tener en cuenta el ambiente en el que existe.

### **3.- OBJETIVOS.**

#### **3.1.- OBJETIVOS GENERALES.**

Adquirir los conocimientos que permitan al alumno estudiar, interpretar y analizar una comunidad y un ecosistema. Plantear hipótesis, objetivos y metodologías en la ecología de comunidades y ecosistemas. Adquirir conocimientos sobre técnicas usadas en el estudio de estos niveles de organización ecológica. Analizar e interpretar a los procesos que estructuran las comunidades y ecosistemas. Analizar teorías actuales acerca de la organización de las comunidades.

#### **3.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

Al final del Curso se persigue que los alumnos puedan, entre otras cosas:

- \* Estudiar, interpretar y analizar una comunidad y un ecosistema.
- \* Plantear hipótesis, objetivos y metodologías en la Ecología de Comunidades y ecosistemas.
- \* Adquirir conocimiento sobre algunas técnicas usadas en el estudio de estos niveles de organización ecológica.
- \* Analizar e interpretar a los procesos que estructuran las Comunidades y Ecosistemas.
- \* Analizar algunas teorías actuales acerca de la organización de las Comunidades.



#### 4.-CONTENIDOS.

##### ECOLOGIA DE COMUNIDADES

UNIDAD 1. Introducción al estudio de las comunidades. Definición de comunidad. Propiedades emergentes. Niveles de reconocimiento de las comunidades. Hipótesis sobre las comunidades. Enfoque holístico, sistemático y individualista. Interacciones que definen las comunidades: competencia, depredación, mutualismo. Características o atributos de las comunidades.

Fundamentación: esta unidad describe como se definen las comunidades e introduce al alumno sobre las propiedades emergentes e interacciones que las definen.

UNIDAD 2. Descripción y comparación de las comunidades. Estructura de las comunidades: estructura vertical y horizontal. Relaciones temporales. Frecuencia de especies, densidad y biomasa. Descripciones fisonómico-estructurales. Espectros biológicos. Diagramas de perfil. Comparaciones numéricas. Transformación. Funciones de semejanza. Índices de asociación entre especies. Medidas de Asociación. Coeficientes de similitud.

Fundamentación: en esta unidad se describen las variables y atributos estructurales de las comunidades, como así también los tipos de técnicas matemáticas utilizadas en las comparaciones numéricas para la confección de matrices secundarias, las cuales son utilizadas para la clasificación u ordenación de las comunidades.

UNIDAD 3. Las comunidades en el espacio. Esquema de la comunidad en el espacio. Continuidad y discontinuidad de la comunidad. Análisis de gradientes. Gradientes directos e indirectos. Ordenación de las comunidades. Técnicas de análisis multivariado: análisis de componentes principales, análisis de correspondencia y análisis de correspondencia canónica. La clasificación de las comunidades. Método fitosociológico de Braun-Blanquet. Método de los grupos florísticos. Clasificaciones numéricas: jerárquicas, no jerárquicas, mono y politéticas, aglomerativas y divisivas. Análisis de "cluster".

Fundamentación: con esta unidad se describen las 2 escuelas opuestas que se desarrollaron en el siglo XX sobre la interpretación de la naturaleza de las comunidades, la organísmica y la individualista. Luego se describen los principales métodos de clasificación y ordenación de las comunidades.

UNIDAD 4. Organización de la comunidad I. Predación y competencia en comunidades en equilibrio. La competencia como factor estructurador de las comunidades. Importancia de la competencia actual en las comunidades. Definición de amplitud y superposición de nicho. Uso de índices y su significado. La intensidad y el poder organizador de la competencia. La competencia y la diferenciación de los nichos. Modelos neutros e hipótesis nulas. Cadenas alimenticias y niveles tróficos. Roles funcionales y gremios. Especies claves. Especies dominantes. Influencia de la depredación en la estructura de las comunidades. Depredadores generalistas, selectivos y especializados.

Fundamentación: En ella se describe y analiza como la competencia y la predación actúa en la organización de las comunidades dentro de un marco donde actúan los factores físicos del ambiente.



UNIDAD 5. Organización de la comunidad II. El disturbio y comunidades en no equilibrio. El disturbio como factor estructurador de las comunidades. Disturbio y diversidad. Parches y disturbio. Modelos teóricos de no equilibrio. Modelos conceptuales. Heterogeneidad espacial y temporal y disturbios físicos. Disturbios y formación de claros. Sistemas abiertos y cerrados de "no equilibrio". Estados estables múltiples.

Fundamentación: Algunas comunidades no se organizan a través de la competencia y la predación, las cuales algunos sostienen que tales se encuentran en no equilibrio. El disturbio pasa a ser el principal factor que explica ese tipo de comunidades.

UNIDAD 6. Sucesión. Definición de sucesión. Tipos de sucesión. La visión determinista y probabilística de la sucesión. Etapas tempranas y avanzadas de la sucesión. Concepto de estado estable y clímax. Sucesión primaria y secundaria. Sucesión autogénica y alogénica. Sucesiones direccionales y cíclicas. Mecanismos de la sustitución de especies. Teoría de la facilitación, inhibición y tolerancia.

Fundamentación: Con esta unidad se describe la sucesión, es decir los cambios de las comunidades con el tiempo. Se plantean los diferentes modelos que se han propuesto a lo largo de la historia del estudio de comunidades, que explican los cambios direccionales de las mismas. Además se discuten los modelos más modernos sobre el reemplazo de las especies en el tiempo.

UNIDAD 7. Diversidad. Definición. Componentes de la diversidad: riqueza y equitabilidad de especies. Índices de diversidad y modelos de abundancia de las especies. Diversidad " y \$.

Teoría de la coexistencia de especies. Esquemas de la diversidad de especies. Relaciones de riqueza: productividad, heterogeneidad espacial, variación climática. Gradientes de riqueza: latitud, altitud, profundidad y sucesión.

Fundamentación: Se analiza la diversidad, como propiedad emergente de la comunidad, describiendo sus principales índices y discutiendo las distintas teorías que tratan de explicar las causas en relación, entre otros, a gradientes altitudinales, latitudinales y de productividad.

UNIDAD 8. Estabilidad y estructura de la comunidad. Resiliencia y resistencia. Componentes de la resiliencia. Heterogeneidad espacial y temporal. Fragilidad y robustez. Complejidad y estabilidad. Modelos y casos reales. Estabilidad no demográfica.

Fundamentación: Se pretende conocer la estabilidad de las comunidades reside, por una parte, a que el hombre moderno está perturbando las comunidades naturales, por lo cual es importante saber el modo en que las comunidades responden a esas perturbaciones, ahora y en el futuro.

#### ECOLOGÍA DE SISTEMAS

UNIDAD 1. El concepto de Ecosistema. Introducción. Una visión general de la Ecología de Ecosistemas. Historia del concepto de ecosistema. Estructura de los ecosistemas.

Factores que controlan los procesos en los ecosistemas. Cambios provocados por el hombre sobre los ecosistemas. Componentes biológicos esenciales de un ecosistema: plantas, animales y descomponedores. Principales procesos: Productividad, descomposición y ciclo de nutrientes.



Fundamentación: En esta unidad introductoria, se conocerá el objeto de estudio: el ecosistema. Para ello se comparará con otros niveles de organización, se puntualizará cuales son las respuestas que pueden encontrarse en este nivel y que no lo están en el nivel de organización ecológica de las poblaciones y las comunidades. Se proveerá de un marco conceptual y de la historia de la ecología de ecosistemas.

UNIDAD 2. Controles de los procesos ecosistémicos. Factores de estado (sensu Jenny 1941): clima, material madre, topografía, biota potencial y tiempo. Relación del clima con la distribución de los ecosistemas. Variabilidad temporal del clima: estacional, interanual y a largo plazo. Características sobre la regulación de los principales procesos ecosistémicos.

Fundamentación: Conocer e interpretar los cinco factores que históricamente se han considerado que controlan los procesos en los ecosistemas. Por otro lado, el balance entre las entradas y salidas de radiación determina el balance energético del Planeta. Por lo tanto, en esta unidad se brindará un conocimiento general del funcionamiento del sistema climático y se analizarán los diferentes biomas asociados.

UNIDAD 3. Ciclo de Carbono en ecosistemas terrestres. Flujo de energía y materia. Esquemas de la productividad primaria. Relación entre productividad y biomasa. Factores que limitan la productividad primaria: sistemas terrestres y acuáticos. El destino de la energía en los ecosistemas. Distribución global de la biomasa y la productividad primaria neta.

Fundamentación: En esa unidad se analizará el balance de C de la vegetación en distintos tipos de ecosistemas y se describirán los factores que regulan este balance.

UNIDAD 4. Descomposición. Procesos físicos y químicos involucrados. Lixiviación y fragmentación. Organismos participantes. Heterogeneidad espacial y temporal. Factores que controlan el proceso. Calidad del sustrato. Formación de humus y materia orgánica del suelo. Descomposición en ambientes terrestres y acuáticos.

Fundamentación: La descomposición desintegra la materia orgánica muerta y libera C y nutrientes en formas que pueden ser usados para la producción por las plantas y microorganismos. En esta unidad se describen los controles clave (temperatura, humedad, material) sobre la descomposición.

UNIDAD 5. Ciclo de nutrientes en ecosistemas terrestres. Principales ciclos de los minerales: geoquímicos, biogeoquímicos y bioquímicos. Características de los ciclos de los principales elementos. Algunos conceptos fundamentales para el cálculo de balances de nutrientes: retorno, necesidad o requerimiento, retraslocación, índices de eficiencia en el uso de nutrientes.

Fundamentación: El ciclo de nutrientes implica las entradas de nutrientes a, y la salida desde, los ecosistemas y la transferencia interna de los nutrientes dentro de un ecosistema. En esta unidad se analizará esta dinámica de nutrientes.

UNIDAD 6. Ciclo de Carbono y nutrientes en sistemas acuáticos. Propiedades. Disponibilidad de Carbono, luz y nutrientes. Ciclos de C y nutrientes en sistemas acuáticos: lagos, ríos y

arroyos.

Fundamentación: Los ecosistemas acuáticos difieren radicalmente de los terrestres en su ambiente físico y por lo tanto en los controles sobre los procesos ecosistémicos. Esta unidad se describirá las principales diferencias en el ciclo del Carbono y nutrientes entre ecosistemas terrestres y acuáticos.

UNIDAD 7. Las comunidades y los procesos ecosistémicos. Efectos de las especies sobre los recursos: suministro de nutrientes, estacionalidad de captura de recursos, efectos sobre el clima, sobre el regimenes de disturbios. Interacción y diversidad de las especies y procesos ecosistémicos.

Fundamentación: La diversidad de organismos y sus interacciones en las comunidades afectan significativamente los procesos ecosistémicos. En esta unidad se describirá los efectos de los patrones de las comunidades sobre los procesos.

UNIDAD 8. Dinámica temporal. Fluctuaciones en los procesos ecosistémicos. Variabilidad interanual y a largo plazo. El disturbio como causa de cambios. Sucesión. Cambios principales en una sucesión secundaria: balance de C y ciclo de nutrientes.

Fundamentación: Los procesos ecosistémicos cambian constantemente en respuesta a la variación en el ambiente sobre distintas escalas de tiempo. En esta unidad se describirá los principales patrones y controles sobre la dinámica temporal de los ecosistemas.

UNIDAD 9. Heterogeneidad del paisaje y dinámica ecosistémica. Concepto y causas de la heterogeneidad del paisaje. Disturbios. Cambios por el hombre en el uso de la tierra y cambios en la heterogeneidad del paisaje. Manejo y Sustentabilidad ecosistémica.

Fundamentación: La heterogeneidad en el paisaje determina las consecuencias regionales de los procesos que ocurren en un ecosistema individual. En esta unidad se describirá las principales causas y consecuencias de esa heterogeneidad del paisaje.

#### 5.- LISTA DE TRABAJOS PRACTICOS.

##### ECOLOGÍA DE COMUNIDADES

TP 1-4. Análisis Cuantitativo de las Comunidades. (4 clases): Evaluar diferentes métodos de muestreo (areales y de distancia) para la estimación de Densidad y Frecuencia de las especies que componen una comunidad artificial mediante la comparación con los parámetros conocidos de la misma. Verificar el patrón espacial de las especies que componen la comunidad artificial.

TP 5 Y 6. Estimación de la Diversidad Específica. (2 clases): Analizar distintos índices de diversidad específica que se utilizan para caracterizar las relaciones de abundancia de especies en el estudio de las comunidades. Conocer y comprender los componentes de la diversidad específica. Calcular los índices de diversidad específica descriptos para diferentes datos. Interpretar el significado de los valores de diversidad específica obtenidos con los distintos índices.



TP 7 Y 8. Método de la Línea Intersección o Línea Transecta. (2 clases): Mediante la información obtenida a partir del muestreo de una comunidad utilizando el método de la 'línea transecta' estimar, para las especies que la componen, la densidad, la frecuencia, la cobertura y una variable de síntesis, el Índice de Valor de Importancia (IVI).

TP 9 Y 10. Métodos de Clasificación: Método del Relevè. (2 clases): Utilizando la información de censos de vegetación identificar las asociaciones de especies mediante el Método del Relevè. Interpretación de resultados.

TP 11. Métodos de Clasificación: Análisis de Agrupamiento o de Cluster. (1 clase): Utilizando la información de censos de vegetación se identificarán las asociaciones de especies mediante el Análisis de Agrupamiento. Se utilizarán distintos tipos de unión entre los pares de objetos. Interpretación de resultados.

TP 12. Métodos de Ordenamiento: Ordenamiento Polar. (1 clase): Ordenar censos de vegetación mediante la técnica de Ordenamiento Polar. Interpretación de resultados.

Las actividades prácticas de Ecología de Sistemas se desarrollarán bajo la modalidad de taller de discusión de artículos, trabajos e informes. Para ello los alumnos contarán con el material en tiempo y forma, de manera tal que puedan asistir a la clase con el documento leído. La selección del material será principalmente, en lo posible, sobre ejemplos de Ecosistemas argentinos y sudamericanos. Algunos de los temas y tópicos a discutir serán los siguientes:

#### ECOLOGÍA E SISTEMAS

TP 1. El concepto de Ecosistema. (1 clase). Discusión sobre las diferencias con una comunidad ecológica. Que tipo de preguntas son contestadas a nivel de la Ecología de Ecosistemas y que no lo son a nivel de poblaciones o comunidades. Discusión de los trabajos clásicos de Tansley (1935) y de Lindeman (1942).

Tansley, A. G. 1935. The use and abuse of vegetational terms and concepts. *Ecology* 16:284-307.

Lindeman, R.L. 1942. The trophic-dynamic aspect of ecology. *Ecology* 23:399-418.

Bertrand, B. & M. Shachak. 2006. Linking Community and Ecosystem Processes: The Role of Minor Species. *Ecosystems* 9: 119–127

TP 2 Y 3. Productividad neta de ecosistemas (2 clases). Discusión de artículos sobre de valores

globales de productividad en diferentes tipos de Ecosistemas (acuáticos y terrestres), tasas de recambio. Modelos de productividad.

Gregory S. Newman, Mary A. Arthur & Robert N. Muller. 2006. Above- and Belowground Net Primary Production in a Temperate Mixed Deciduous Forest. *Ecosystems*: 9: 317- 329.

Gómez, I.A. & G.C. Gallopín. 1991. Estimación de la productividad primaria neta de ecosistemas terrestres del mundo en relación a factores ambientales. *Ecología Austral* 1:24-40.

TP 4 Y 5. Descomposición. (2 clases). Modelo de Olson (1963). Obtención de la constante k. Metodología de estudio. Simulación de un modelo. Organismos involucrados. Cambios latitudinales. Liberación de nutrientes. Ejemplos de ecosistemas terrestres y acuáticos. Simulación de modelos de descomposición con distintas constantes.

Coûteaux, M.M., P. Bottner & B. Berg. 1995. Litter decomposition, climate and litter quality. *Trends in Ecology and Evolution* 10: 63-66.

Olson, J. 1963. Energy storage and the balance of producers and decomposers in ecological systems. *Ecology* 44: 322-331.

T. R. Moore, J. A. Trofymow, C. E. Prescott, J. Fyles, B. D. Titus, & CIDET Working Group. 2006. Patterns of carbon, nitrogen and phosphorus dynamics in decomposing foliar litter in Canadian forests. *Ecosystems* 9: 46-62.

M. Jonsson, B. Malmqvist & P. Hoffsten. 2001. Leaf litter breakdown rates in boreal streams: does shredder species richness matter? *Freshwater Biology* 46: 161-171.

TP 6. Ciclo de nutrientes. (1 clase). Ciclo de C y N. Modelos de sistemas terrestres y acuáticos.

Chapin, F S, III. 1980. The mineral nutrition of wild plants. *Ann Rev Ecol & Syst* 11: 233-260.

Dag O. Hessen, B.A. Faafeng, P. Brettum & T. Andersen. 2006. Nutrient Enrichment and Planktonic Biomass Ratios in Lakes. *Ecosystems* 9: 516-527.

TP 7. Manejo y sustentabilidad en ecosistemas. En esta clase se discutirán algunos trabajos para comprender de qué manera, algunas actividades del hombre influyen sobre las propiedades de los ecosistemas. Entender las bases de la resiliencia de los ecosistemas proveerá las bases para conocer las propiedades sustentables del ecosistema.

Chapin, F.S., III, M.S. Torn, & M. Tateno. 1996. Principles of ecosystem sustainability. *American Naturalist* 148:1016-1037.

Anonymous. 2006. Resilience and Sustainable Development. A REPORT FOR THE SWEDISH ENVIRONMENTAL ADVISORY COUNCIL. [www.resalliance.org](http://www.resalliance.org) [www.mvb.gov.se](http://www.mvb.gov.se).

Elmqvist, T., C. Folke, M. Nyström, G. Peterson, J. Bengtsson, B. Walker & J. Norberg. 2003. Response diversity, ecosystem change, and resilience. *Frontiers in Ecology and the Environment* 1: 488-494.

WEBB, C.T. 2007. What Is the Role of Ecology in Understanding Ecosystem Resilience?

BioScience 57 No. 6: 470-471.

**6.- OTRAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR LA CÁTEDRA. (Seminarios, salidas de campo, viajes de campaña, aunque éstas se encuentren sujetas a posibilidades económicas, visitas, monografías, trabajos de investigación, extensión, etc.)**

### **7.- METODOLOGÍA.**

#### **Clases teóricas:**

Las clases teóricas se desarrollarán en 2 encuentros semanales. En cada una de ellas se desarrollan las unidades temáticas, realizando una síntesis a través de transparencias de los puntos más sobresalientes e importantes enunciados durante la exposición. Asimismo se incentiva a la participación de los alumnos en todo momento, ya sea enunciando conceptos que ya conocen por otras asignaturas, como así también relacionando los temas entre sí. En las primeras clases se entrega un artículo científico de una comunidad de la zona ribereña del Río de La Plata. En ella se cuenta con un conjunto de datos de relevamientos realizados en el área de estudio. Se discute en clase, los tipos de comunidades encontradas, los tipos biológicos dominantes y la estructura de las comunidades. Ese mismo conjunto de datos son luego utilizados para desarrollar los siguientes temas: Análisis numérico de las comunidades, Métodos de Clasificación y Ordenamiento. Análisis Multivariado. De esta manera, con un mismo conjunto de datos, el alumno puede comprender las virtudes y problemas que trae el uso de uno u otro tipo de técnica. Además de comprender más acabadamente los resultados por el conocimiento previo que tiene de las comunidades estudiadas.

Por otra parte, se les entregará a los alumnos, en versión digital, todo el material de apoyo necesario para el seguimiento de la clase. Este consistirá en copia de todo el material que se utilice para el desarrollo de las clases: tablas, gráficos, cuadros, esquemas, etc. De esta manera el alumno podrá prestar atención a los conceptos y explicaciones enunciados en la clase y no destinará tiempo al copiado del material.

#### **Discusión de trabajos de investigación:**

Luego de haber dictado algunos temas, como estructura de las comunidades, especies claves, sucesión, modelos de estados y transiciones, productividad, resiliencia, se distribuyen entre los alumnos algunos artículos sobre dichos temas en comunidades. Los alumnos exponen y se discute entre todos, actuando el docente como moderador, el planteamiento de las hipótesis, objetivos, metodología aplicada, exposición de los resultados y discusión.

#### **Trabajos Prácticos:**

Los trabajos prácticos se centrarán principalmente en el aprendizaje de técnicas de reconocimiento, análisis y síntesis de datos, que ayuden en el desarrollo de estudios en diferentes tipos de comunidades. Entre los objetivos fundamentales se persigue, la enseñanza de las diferentes metodologías existentes, su grado de aplicabilidad, sus ventajas y desventajas de acuerdo a las características del trabajo a desarrollar. Los alumnos tratarán de resolver distintos objetivos planteados al comienzo de las clases, principalmente con la ayuda de guías de trabajos prácticos, bibliografía y discusión e interpretación de artículos, material que será aportado y guiado por el personal auxiliar

de la cátedra. Además, para cumplimentar en parte con los objetivos propuestos se realizarán salidas al campo, en las cuales se planteará la elección e implementación de la metodología discutida y propuesta en el gabinete, conducida por el personal auxiliar. De esta manera, el alumno se ejercitará en la formulación de hipótesis, confrontar enunciados y plantear las conclusiones del tema planteado.

Se tomará un examen parcial al final del curso, el cual permitirá evaluar al alumno lo asimilado junto con el seguimiento de su participación en las clases.

Los alumnos deben conocer y comprender el tema que se desarrollará en el Trabajo Práctico. Para ello, cuentan con una guía escrita, las cuales contienen, principalmente:

- el objetivo del trabajo práctico,
- una breve introducción teórica,
- el planteo y forma de obtención de los datos con los cuales desarrollarán el mismo, y
- bibliografía para ampliar y profundizar el tema a desarrollar.

Al comienzo de la clase se explican los objetivos del tema a desarrollar y materiales que van a utilizar. El seguimiento del trabajo práctico estará a cargo del personal docente auxiliar. Por último se presentan y discuten los resultados en forma conjunta, haciendo una síntesis del tema desarrollado.

Coordinación de las actividades con el personal auxiliare docente:

Las actividades prácticas se organizará con los auxiliares docentes: Jefe de Trabajos Prácticos y Ayudantes Diplomados. Esta consistirá en reuniones periódicas donde se coordinará el material necesario para la ejecución del trabajo, datos, material bibliográfico, uso del gabinete de computadoras y evaluaciones.

Salidas de campo:

Para algunos trabajos prácticos, los alumnos levantan los datos con los cuales desarrollan el trabajo práctico en sistemas de vegetación aledaños a la Facultad de Ciencias Naturales y Museo.

#### **8.- RECURSOS MATERIALES DISPONIBLES.**

Los recursos necesarios son: pizarrón, tiza, proyector, computadoras, cintas métricas, brújula, clinómetro y demás instrumental para tareas de campo.

#### **9.- FORMAS Y TIPOS DE EVALUACIÓN.**

La evaluación de los alumnos se realizará a través del seguimiento de la participación en las clases por parte del cuerpo docente. De la toma de 2 (dos) parciales bajo la modalidad de "escrito" de los trabajos prácticos. Los parciales se aprobarán con 4 (cuatro) puntos. Se tomarán 2 recuperatorios de los mismos en fechas acorde a lo estipulado por Reglamento de Trabajos Prácticos vigente. Al final de cada ciclo lectivo se realiza una encuesta (autoevaluación docente) a los alumnos cuya información se utilizará para modificar, intensificar, ampliar, entre otros, el dictado del curso.

#### **10.- BIBLIOGRAFIA.**

##### **10.1.- BIBLIOGRAFIA GENERAL (si la hubiera).**

## 10.2.- BIBLIOGRAFIA POR UNIDAD TEMATICA.

### ECOLOGIA DE COMUNIDADES

#### 1. Introducción al estudio de las comunidades.

##### Básica:

Begon, M., J.L. Harper & C.R. Townsend. 1988, 1996, 2006. *Ecología: Individuos, poblaciones y comunidades*. Ediciones Omega.

Jaksic A. Jaksic & Luis Marone. 2007. *Ecología de comunidades*. Eds. Universidad Católica de Chile. 336 pp.

Morin, Peter J. 2011. *Community Ecology*. Wiley-Blackwell.

##### Complementaria:

McNaughton, S.J.C. & L.L. Wolf. 1984. *Ecología General*. Ediciones Omega. 713 pp.

Leaper, R., Dunstan, P. K., Foster, S. D., Barrett, N. S., & Edgar, G. J. (2014). Do communities exist? Complex patterns of overlapping marine species distributions. *Ecology*, 95(7), 2016-2025.

Palmeer, M. W. & P.S. White. 1994. On the existence of ecological communities. *Journal of Vegetation Science* 5: 279-282.

Roughgarden, J. 2009. Is there a general theory of community ecology? *Biology & Philosophy*, 24(4), 521-529.

Vellend, M. 2010. Conceptual synthesis in community ecology. *The Quarterly review of biology*, 85(2), 183-206.

#### 2. Descripción y comparación de las comunidades.

##### Básica:

Matteucci S. & A. Colma. 1982. *Metodología para el estudio de la vegetación*. Monografía N 22. Serie de Biología. OEA.

Mueller-Dumbois D & H. Ellenberg. 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. John Wiley & Sons.

##### Complementaria:

Kershaw, K.A. 1973. *Quantitative and Dynamic Plant Ecology*. Arnolds Pub. Londres, 2da ed. 308 pp.

Crawley, M.L. 1986. *Plant Ecology*. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

Krebs, C.J. 1994, 2008. *Ecology. The Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. Harper Collins College Publishers. 801 pp.

Crawley, M.L. 1986. *Plant Ecology*. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

Soininen, J. (2016). Spatial structure in ecological communities—a quantitative analysis. *Oikos*, 125(2), 160-166.

3. Las comunidades en el espacio.

Básica:

Braun-Blanquet, J. 1979. *Fitosociología*. Ed. Blume. Barcelona.

Mueller-Dombois D & H. Ellenberg. 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. John Wiley & Sons.

Complementaria:

Collins, S.L., S.M. Glenn & D.W. Roberts. 1993. The hierarchical continuum concept. *Journal of Vegetation Science* 4: 149-156.

Jongman, R.H.G., C.J.F. ter Braak & O.F.R. van Tongeren. 1995. *Data analysis in community and landscape ecology*. Cambridge University Press. 299 pp.

Digby, P. G. N., & Kempton, R. A. 2012. *Multivariate analysis of ecological communities (Vol. 5)*. Springer Science & Business Media.

4. Organización de la comunidad I. Predación y competencia en comunidades en equilibrio.

Básica:

Putman, R.J. 1995. *Community Ecology*. Chapman & Hall. 178 pp.

Complementaria:

Pimm, S.L. 1982. *Food Webs*. Chapman & Hall, London.

Tillman, D. 1985. *Resource Competition and Community Structure*. Princeton University Press, Princeton, N.J.

Lindeman, R. L. 1942. The Trophic-Dynamic Aspect of Ecology. *Ecology* 23: 399-417.

Chase, Jonathan M. & Mathew A. Leibold. 2003. *Ecological Niches: Linking Classical and Contemporary Approaches*. University of Chicago Press. 212 pp.

Núñez, P. G., & Núñez, M. A. 2006. Controversias en ecología: La competencia interespecífica y la estructuración de comunidades. *A Parte Rei: revista de filosofía*, 47, 1-15.

Pimm, S.L. 1982. *Food Webs*. Chapman & Hall, London.

Tillman, D. 1985. *Resource Competition and Community Structure*. Princeton University Press, Princeton, N.J.

Chase, Jonathan M. & Mathew A. Leibold. 2003. *Ecological Niches: Linking Classical and Contemporary Approaches*. University of Chicago Press. 212 pp.

Fariña, J. M., J. C. Castilla y P. A. Camus. 1997. Los conceptos de equilibrio y no equilibrio en la ecología de comunidades. *Revista Chilena de Historia Natural* 70: 321-339.

5. Organización de la comunidad II. El disturbio y comunidades en no equilibrio.

**Básica:**

Rohde, K. 2005. Nonequilibrium Ecology. Cambridge University Press.

Picket, S.T.A. & P.S. White. 1985. The Ecology of Natural Disturbance and Patch Dynamics. Academic Press, Orlando.

**Complementaria:**

Sousa, W.P. 1984. The Role of Disturbance in Natural Communities. Annual Review of Ecology and Systematics 15: 353-391.

Sousa, W.P. 1984. The Role of Disturbance in Natural Communities. Annual Review of Ecology and Systematics 15: 353-391.

Hughes, A. 2010. Disturbance and Diversity: An Ecological Chicken and Egg Problem. Nature Education Knowledge 3(10):48

**6. Sucesión.**

**Básica:**

Glenn-Lewin, D.C., R.K. Peet & T.T. Veblen. 1992. Plant Succession. Theory and prediction. Chapman & Hall. 352 pp.

**Complementaria:**

Walker, Lawrence R.; Walker, Joe & Hobbs, Richard J. (Eds.). 2007. Linking Restoration and Ecological Succession. Springer Series on Environmental Management. 190 pp.

Walker, Lawrence R.; Walker, Joe & Hobbs, Richard J. (Eds.). 2007. Linking Restoration and Ecological Succession. Springer Series on Environmental Management. 190 pp.

Kramer, K. Bert Brinkman, Loek Kuiters & Piet Verdonchot. 2005. Is ecological succession predictable? Theory and applications. Alterra-Document4. Alterra, Wageningen, NL.

**7. Diversidad.**

**Básica:**

Krebs, Charles. 2009. Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. Pearson Education, Limited. 655 pp.

**Complementaria:**

Ricklefs, R.E. and D. Schluter. 1993. Species diversity in ecological communities. Historical and geographical perspectives. The University of Chicago Press. 416 pp.

Palmer, M. W. 1994. Variation in species richness: towards a unification of hypotheses. Folia Geobotanica et Phytotaxonomica, 29(4), 511-530.

Waide, R. B., Willig, M. R., Steiner, C. F., Mittelbach, G., Gough, L., Dodson, S. I. & Parmenter, R. (1999). The relationship between productivity and species richness. Annual review of Ecology and Systematics, 257-300.

**8. Estabilidad y estructura de la comunidad.**

**Básica:**



Krebs, Charles. 2009. Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. Pearson Education, Limited. 655 pp.

Complementaria:

Westman, W.E. 1985. Ecology, Impact Assessment, and Environmental Planning. John Wiley & Sons.

Holling CS. 1973. Resilience and stability of ecological systems. Annu. Rev. Ecol. Syst. 4:1-23  
Gunderson, L. H. (2000). Ecological resilience--in theory and application. Annual review of ecology and systematics, 425-439.

Rogers, T., Allesina, S., & Grilli, J. (2016). Modularity and stability in ecological communities. Nature Communications, 7.

#### ECOLOGÍA DE SISTEMAS

##### 1. El concepto de Ecosistema.

Básica:

Chapin III, F.A., P.A. Matson & H.A. Mooney. 2002. Principles of Terrestrial Ecosystem Ecology. Springer.

Complementaria:

Margalef, R. 1991. Teoría de los Sistemas Ecológicos. Universitat de Barcelona, Barcelona, 290 pp.

Odum, H.T. 1983. Systems Ecology: An Introduction. John Wiley & Sons. New York, 644 pp.

Tansley, A.G. 1935. The use and abuse of vegetational concepts and terms. Ecology 16: 284-307.

Wardle, D.A. 2002. Communities and Ecosystems: Linking the Aboveground and Belowground Components. Princeton University Press.

##### 2. Controles de los procesos ecosistémicos.

Básica:

Chapin III, F.A., P.A. Matson & H.A. Mooney. 2002. Principles of Terrestrial Ecosystem Ecology. Springer.

Complementaria:

Strahler A.N. & A.H. Straler. 2005. Geografía Física. Editorial Omega. 550 pp.

Wardle, D.A. 2002. Communities and Ecosystems: Linking the Aboveground and Belowground Components. Princeton University Press.

##### 3. Ciclo de Carbono en ecosistemas terrestres.

Básica:





Chapin III, F.A., P.A. Matson & H.A. Mooney. 2002. Principles of Terrestrial Ecosystem Ecology. Springer.

Complementaria:

Gregory S. Newman, Mary A. Arthur & Robert N. Muller. 2006. Above- and Belowground Net Primary Production in a Temperate Mixed Deciduous Forest. *Ecosystems*: 9: 317-329.

Schlesinger, W.H. 1997. *Biogeochemistry: An Analysis of Global Change*. Academic Press, San Diego.

4. Descomposición.

Básica:

Chapin III, F.A., P.A. Matson & H.A. Mooney. 2002. Principles of Terrestrial Ecosystem Ecology. Springer.

Swift, M.J., O.W. Heal & J.M. Anderson. 1979. *Decomposition in Terrestrial Ecosystems*. Blackwell Scientific, Oxford, UK.

Complementaria:

Albariño R.J. & E. G. Balseiro. 2002. Leaf litter breakdown in Patagonian streams: native versus exotic trees and the effect of invertebrate size. *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.* 12: 181-192

Björn Berg & Charles McLaugherty. 2003. *Plant Litter: Decomposition, Humus Formation, Carbon Sequestration*. Springer. 286 pp.

Zhang D, D. Hui, Y. Luo & G. Zhou. 2008. Rates of litter decomposition in terrestrial ecosystems: global patterns and controlling factors. *Journal of Plant Ecology* 1: 85-93.

5. Ciclo de nutrientes en ecosistemas terrestres.

Básica:

Chapin III, F.A., P.A. Matson & H.A. Mooney. 2002. Principles of Terrestrial Ecosystem Ecology. Springer.

Complementaria:

Schlesinger, W.H. 1997. *Biogeochemistry: An Analysis of Global Change*. Academic Press, San Diego.

6. Ciclo de Carbono y nutrientes en sistemas acuáticos.

Básica:

Chapin III, F.A., P.A. Matson & H.A. Mooney. 2002. Principles of Terrestrial Ecosystem Ecology. Springer.

Complementaria:



Dag O. Hessen, B.A. Faafeng, P. Brettum & T. Andersen. 2006. Nutrient Enrichment and Planktonic Biomass Ratios in Lakes. *Ecosystems* 9: 516–527.

7. Las comunidades y los procesos ecosistémicos.

Básica:

Chapin III, F.A., P.A. Matson & H.A. Mooney. 2002. *Principles of Terrestrial Ecosystem Ecology*. Springer.

Complementaria:

Clive G. Jones & John H. Lawton. 1995. *Linking Species & Ecosystems*. Chapman & Hall.

8. Dinámica temporal.

Básica:

Chapin III, F.A., P.A. Matson & H.A. Mooney. 2002. *Principles of Terrestrial Ecosystem Ecology*. Springer.

Complementaria:

Walker, Lawrence R., Walker, Joe, Hobbs, Richard J. 2007. *Linking Restoration and Ecological Succession*. Springer: Series on Environmental Management. 190 pp.

Webb, C.T. 2007. What Is the Role of Ecology in Understanding Ecosystem Resilience? *BioScience* 57 No. 6: 470-471.

9. Heterogeneidad del paisaje y dinámica ecosistémica.

Básica:

Chapin III, F.A., P.A. Matson & H.A. Mooney. 2002. *Principles of Terrestrial Ecosystem Ecology*. Springer.

Complementaria:

Monica G. Turner, Robert H. Gardner & Robert V. O'Neill. 2003. *Landscape Ecology in Theory and Practice: Pattern and Process*. Springer. 406 pp.

11.- CRONOGRAMA.

ACTIVIDAD			SEMANA	SEMESTRE
TP	TEORICO	OTROS (Detallar)		
	x		1	1er. Semestre
x	x		2	
x	x		3	



X	X		4	
X	X		5	
X	X		6	
X	X		7	
X	X		8	
X	X		9	
X	X		10	
X	X		11	
X	X		12	
X	X		13	
X		Seminario (exposición trabajos)	14	
X	X		15	
		Parcial	16	

ACTIVIDAD			SEMANA	SEMESTRE
TP	TEORICO	OTROS (Detallar)		
X	X		17	2do. Semestre
X	X		18	
X	X		19	
X	X		20	
X	X		21	
X	X		22	
X	X		23	
X	X		24	
X	X		25	
X	X		26	
X	X		27	
X	X		28	
X		Seminario (exposición trabajos)	29	
X	X		30	
X	X		31	
		Parcial	32	

La Plata, 29 de agosto de 2016

Firma y aclaración

PARA USO DE LA SECRETARIA ACADEMICA

Fecha de aprobación: 27/10/16 Nro de Resolución: RD 402/16

Fecha de entrada en vigencia 01/04/2017 CONVOCADO 9/10/16