

CARRERA	ASIGNATURA	Año	Régimen ¹	Plan	Total Horas
Lic. en Ciencias Biológicas	Métodos y análisis de la vegetación	2019	Optativa Cuatrimestral (2º cuatrimestre)	Resolución Rectoral Nº 026-07	96

EQUIPO DOCENTE:

PROFESOR	CATEGORÍA
Dr. Omar Varela	Asociado

1. CONTENIDOS MÍNIMOS²:

Vegetación, flora y comunidad vegetal. Tipos de estudios en ecología. El método científico. Métodos de muestreo de la vegetación: Ventajas y desventajas. Estructura de la vegetación. Formas de vida. Diversidad alfa, beta y gama. Índices de diversidad. Curvas rango-abundancia. Curvas de rarefacción. Estimadores de diversidad. Índices de similitud. Análisis exploratorio de datos.

2. FUNDAMENTOS³:

La asignatura Métodos y Análisis de la Vegetación brinda las bases teóricas y prácticas para el muestreo de la vegetación terrestre y el análisis exploratorio de datos. Proporciona al estudiante los fundamentos y procedimientos de los métodos más frecuentes para el muestreo de la vegetación (puntos, líneas, distancias, superficies) así como las nociones elementales para el análisis estadístico de los datos. Es una asignatura esencialmente práctica que ofrece una visión real del trabajo de campo, y requiere de la aplicación de los conocimientos adquiridos en asignaturas básicas. El programa de actividades prácticas está orientado a que el estudiante desarrolle destrezas, resuelva problemas, aplique criterios, tome decisiones, y alcance la madurez e independencia para la toma de datos a campo, y realice su análisis e interpretación. La asignatura estimula el desarrollo del pensamiento crítico, la síntesis de información, la comunicación escrita y oral.

- *Identificación: Métodos y Análisis de la Vegetación* es una asignatura optativa del plan de estudio de la Licenciatura en Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de Chilecito, se dicta en el primer cuatrimestre y tiene una carga horaria de 96 hs distribuidas en 6 hs semanales.
- *Articulación con asignaturas correlativas: Métodos y Análisis de la Vegetación* al ser una materia optativa de la orientación ecología y ambiente los estudiantes necesitan tener regularizadas las materias de orientación obligatoria. Requiere además refrescar nociones fundamentales de morfología y sistemática vegetal, Ecología, Diseño Experimental y Estadística, que son proporcionados por las asignaturas curriculares Diversidad Vegetal I y II, Ecología, Diseño Experimental y Bioestadística.
- *Relación de la asignatura con el perfil profesional esperado:* La asignatura contribuye a la formación integral del profesional, capacitándolo para realizar con autonomía muestreos de la vegetación y el análisis exploratorio de los datos.
- *Ejes temáticos:* La asignatura está estructurada en cinco unidades. La primera unidad aborda nocio-

¹ Anual, Primer Cuatrimestre ó Segundo Cuatrimestre

² Se deberán consignar los mismos, tal como se encuentran aprobados en el Plan de Estudios aprobado por Resolución Rectoral.

³ Consignar la importancia de la asignatura en el Plan de Estudios y su relación con el perfil profesional esperado; su ubicación en la carrera y el bloque curricular al que corresponde, describir la interrelación (articulación) horizontal y vertical con las asignaturas correspondientes; más una enunciación general de los ejes temáticos de ella.

nes conceptuales sobre el estudio de la vegetación; la segunda unidad se centra en los métodos de muestreo de la vegetación, la tercera unidad comprende el estudio de la diversidad, la cuarta unidad está referida al manejo de base de datos, el análisis exploratorio de datos y la elaboración de gráficos usando computadoras.

3. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS⁴:

Generales:

- Conocer los fundamentos y procedimientos de los métodos de muestreo de la vegetación terrestre más frecuentes.
- Aplicar el método científico para el diseño de un estudio de la vegetación.
- Analizar cuantitativamente la vegetación como punto de partida para la interpretación de los ecosistemas terrestres
- Realizar un análisis exploratorio de los datos de vegetación usando programas informáticos

Específicos:

- Describir la estructura horizontal, la diversidad y formas de vida de comunidades arbustivas y boscosas.
- Desarrollar destreza en la aplicación de métodos de muestreo de la vegetación.
- Promover actitudes de cooperación y participación en el trabajo individual y grupal
- Estimular capacidades relacionadas con la síntesis de información, la redacción y exposición oral.
- Despertar la sensibilidad sobre temas medioambientales.

4. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA⁵:

EJE TEMÁTICO 1:

Unidad N° 1. Vegetación, flora, comunidad - El método científico

Contenidos: Concepto de vegetación, flora, comunidad. Tipos de estudios y método científico en ecología. Hipótesis y predicciones. Nociones de diseño experimental.

Bibliografía específica de la unidad:

- Farji-Brener, A.G. 2003. Uso correcto, parcial e incorrecto de los términos "hipótesis" y "predicciones" en ecología. *Ecología austral* 13: 223-227.
- Farji-Brener, A.G. 2007. Una forma alternativa para la enseñanza del método hipotético-deductivo. *Interciencia* 32: 716-720.
- Feisinger, P. 2003. El diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad. Editorial FAN, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
- Prácticas de Ecología. 2004. Métodos de Investigación en Ecología. Departamento de Ecología, Universidad de Alcalá, España. 24 pág.
- Feisinger, P. 2014. El Ciclo de Indagación: una metodología para la investigación ecológica aplicada y básica en los sitios de estudios socio-ecológicos a largo plazo, y más allá. *BOSQUE* 35: 449-457.
- Marone, L. & L. Galetto. 2011. El doble papel de las hipótesis en la investigación ecológica y su relación con el método hipotético-deductivo. *Ecología Austral* 21:201-216.

⁴ Señalar los objetivos planteados en términos de competencias a lograr por los alumnos y/o de actividades para las que capacita la formación impartida

⁵ Cada Unidad Temática estará identificada por un nombre que describa claramente una unidad de conocimientos coherentes, la descripción de los mismos, la bibliografía específica para la misma (puede ser la misma en varias unidades o tener cada una de ellas diferencias con otras) y la manera en que serán evaluados esos contenidos.

Unidad Nº 2. Métodos de muestreo de la vegetación

Contenidos: Métodos de puntos, líneas, distancia y superficie. Fundamentos y procedimiento. Ventajas y desventajas. Estructura de la vegetación: organización horizontal y vertical. Parámetros descriptivos de la vegetación: composición, cobertura, frecuencia, abundancia, diámetro, altura. Índice de valor de importancia por especie y familia. Formas de vida.

Bibliografía específica de la unidad:

Hays, R.L., C. Summers & W. Seitz. 1981. Estimating wildlife habitat variables. Biological Services Program. Fish and Wildlife Services. U.S. Department of the Interior. 112 p.

Mateucci, S.O. & A. Colma. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Monografía 22. Serie Biología. OEA. Washington, D.C. 169 p.

Mostacedo, C. & T.S. Fredericksen. 2000. Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en Ecología vegetal. Proyecto de Manejo Forestal sostenible (BOLFOS). Santa Cruz, Bolivia.

Mueller-Dombois, D. & H. Ellenberg. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. Wiley International edition. 547 pp.

Unidad Nº 3. Biodiversidad

Contenidos: Concepto de diversidad. Componentes: Diversidad alfa, beta y gama. Índices de diversidad, curvas rango-abundancia, curvas de rarefacción, estimadores de la diversidad, índices de similitud.

Bibliografía específica de la unidad:

Feisinger, P. 2003. El diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad. Editorial FAN, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

Magurran, A.E. 1989. Diversidad ecológica y su medición. Ediciones Vedral. 200 p.

Moreno, C.E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T - Manuales y Tesis SEA vol 1. Gorfi, S.A. Zaragoza.

Villareal H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina & A.M. Umaña. 2006. Métodos para el análisis de datos: una aplicación para resultados provenientes de caracterizaciones de biodiversidad. pp. 187-225. En: Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Ramos López Editorial. Bogotá. Colombia.

Martella, M.B., E. Trumper, L. M. Bellis, D. Renison, P. F. Giordano, G. Bazzano & R. M. Gleiser. 2012. Manual de Ecología Poblaciones: Introducción a las técnicas para el estudio de las poblaciones silvestres. Reduca (Biología). Serie Ecología 5: 1-31.

Jimenez-Valverde, A. & J. Hortal. 2003. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar los inventarios biológicos. Revista Ibérica de Aracnología 8: 151-161.

Krebs, C.J. 1989. Ecological Methodology. Harper & Row, Publishers, New York. 654 p.

Unidad Nº 4. Manejo de base de datos y análisis

Contenidos: Base de datos. Nociones de manejo de planilla de cálculo. Herramientas para depurar datos. Filtros y tablas dinámicas. Herramientas de autocorrección, división y concatenación de datos. Construcción de curvas de rango-abundancia, rarefacción y estimadores de la riqueza esperada. Análisis exploratorio de datos. Pruebas estadísticas para comparar la abundancia y diversidad de plantas entre sitios. Elaboración de gráficos.

Bibliografía específica de la unidad:

Villareal H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina & A.M. Umaña. 2006. Métodos para el análisis de datos: una aplicación para resultados provenientes de caracterizaciones de biodiversidad. pp. 187-225. En: Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Ramos López Editorial. Bogotá. Colombia.

5. PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS⁶:

Práctico Nº 1: Método científico, diseño experimental, ética en la ciencia

Objetivo:

- Promover el pensamiento crítico sobre el método científico y la ética en la ciencia

Actividades a desarrollar:

- Lectura y discusión de artículos bajo la orientación del docente.

Materiales:

- Artículos científicos

Práctico Nº 2: Muestreo de comunidades arbustivas

Objetivo:

- Aplicar diferentes métodos de muestreo para el estudio cuantitativo de comunidades arbustivas de ambientes salinos del Monte.

Actividades a desarrollar:

- Demarcación de lineantes de 100 m, con puntos a intervalos de 1 m
- Registro de coordenadas geográficas y altitud (msm)
- Cada punto será interceptado con el extremo de una varilla vertical de sección fina y se anotarán los contactos con cada especie de planta, materia orgánica (hojarasca, ramas secas o suelo desnudo. materia orgánica) o suelo desnudo. Se anotará, además, la altura y diámetros de copa (mayor y menor) para las plantas leñosas.
- Trazado de parcelas de 100 m, teniendo como eje longitudinal el lineante y 5 m a cada lado.
- Registro de todas las especies presentes en las parcelas.

Materiales:

- Cinta métrica (100 m)
- Varilla metálica de sección fina
- Metro de madera (2 m)
- Libreta de datos
- Lápiz, sacapuntas y goma de borrar

Duración del trabajo práctico: dos días (10 h/día)

Práctico Nº 3: Manejo de planilla de cálculo y base de datos

Objetivo:

- Conocer las distintas prestaciones de las planillas de cálculo (tablas dinámicas, filtros, funcio-

⁶ Cada Trabajo Práctico estará identificada por un nombre que describa claramente una finalidad coherente de ejecución; las actividades que se desarrollaran (realización de ejercicios teóricos, prácticas de laboratorio, etc.); y un listado de materiales o de elementos necesarios para su ejecución, si fuera del caso (reactivos, guías de problemas, instrumentos, hardware específico, software a utilizarse, etc.).

nes).

- Adquirir destreza en el manejo de las mismas haciendo más veloz el análisis y uso de la información.
- Desarrollar habilidades creativas en la presentación de informes.

Actividades a desarrollar:

- Introducción de datos en la planilla de cálculo
- Construcción de una base de datos
- Uso de filtros y funciones para depurar una base de datos
- Manejo de filtros, tablas dinámicas, herramientas de autocorrección, división y concatenación de datos.

Materiales:

- Computadora
- Programa informático: Excel

Práctico Nº 4: Análisis exploratorio de datos

Objetivo: Describir cuantitativamente las comunidades arbustivas del Monte, respecto a su composición, estructura, fisonomía, diversidad y formas de vida

Actividades a desarrollar:

- Calcular la cobertura ocupada por la vegetación (para cada especie) y la materia orgánica.
- Calcular la abundancia, frecuencia e índice de valor de importancia de cada especie
- Elaborar curvas de acumulación de especies para evaluar el esfuerzo de muestreo
- Construir curvas de rango-abundancia de la vegetación
- Comparar y graficar la abundancia y cobertura de las especies entre sitios
- Graficar la fisonomía de la vegetación usando el Método de Dansereau
- Calcular la similitud de la vegetación entre sitios usando índices cuali y cuantitativos
- Elaborar un informe con los resultados obtenidos

Materiales:

- Computadora
- Datos de vegetación obtenidos en el terreno.
- Programas informáticos: EstimateS, Infostat

Práctico Nº 5: Muestreo de comunidades boscosas

Objetivo: Aplicar métodos de muestreo por superficie para el estudio cuantitativo de comunidades forestales del Chaco serrano de Olta.

Actividades a desarrollar:

- Demarcación de parcelas de 2 x 50 m
- Registro de coordenadas geográficas y altitud (msm)
- Se anotan todas las plantas vivas con tallos $\geq 2,5$ cm medido a 1,30 m desde el suelo, registrando para cada una el nombre científico, perímetro y altura.

Materiales:

- Cinta métrica (100 m)
- Cinta métrica (3 m)
- Metro de madera (2 m)

- Libreta de datos
- Lápiz, sacapuntas y goma de borrar

Duración del trabajo práctico: dos días (10 h/día)

6. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA⁷:

Se emplearán diferentes estrategias de enseñanza de acuerdo al tema a trabajar con los alumnos, dentro de las cuales se puede mencionar:

- Presentación de conceptos generales.
- Suministro de bibliografía para el estudio y la ampliación de los contenidos desarrollados.
- Lecturas de artículos científicos durante la clase con tutoría permanente del docente.
- Consulta de páginas web especializadas
- Realización de trabajos prácticos de campo y de aula.
- Redacción y exposición oral de un informe sobre los datos recopilados en el campo.

CLASES EXPOSITIVAS

Clases teóricas: se imparten en el aula asignada, mediante presentaciones digitales multimedias (powerpoint). Se estimula en el alumno el pensamiento crítico, la reflexión, la participación activa en la clase, la capacidad para resolver problemas científicos y la creatividad.

Clases prácticas de campo: Tienen por finalidad poner al alumno en contacto directo con la naturaleza, la aplicación de procedimientos de muestreo, el uso de criterios, la toma de decisiones y la resolución de problemas, tendiente a lograr madurez y autonomía para emprender estudios posteriores.

Clases prácticas de aula: El docente guía y supervisa la discusión de trabajos científicos y el análisis de datos en computadora. Se entrega a cada alumno guías para el seguimiento de cada práctica.

RECURSOS AUXILIARES

Para facilitar el aprendizaje la tarea docente se apoyará en los siguientes elementos auxiliares:

- proyector multimedia
- marcadores y borrador para pizarra
- instrumental óptico (lupas)
- computadoras

7. EVALUACIÓN⁸:

- **Trabajo práctico:** Evalúa el cumplimiento de la consigna indicada en cada trabajo práctico. Se requiere aprobar el 75 % de los evaluativos.
- **Exámenes parciales:** Evalúan los contenidos teóricos impartidos en la materia. Se requiere aprobar dos parciales con nota ≥ 5 . Cada parcial tiene su correspondiente recuperatorio.

⁷ Listar las estrategias didácticas empleadas para garantizar la adquisición de conocimientos, competencias y actitudes en relación con los objetivos. Especificar cuáles son las estrategias que se implementarán para generar hábitos de auto aprendizaje (tales como: clases expositivas, demostrativas e interrogativas; sistemas de preguntas y repreguntas; trabajos en pequeños grupos de discusión; talleres para la construcción de prototipos; presentación de monografías o informes).

⁸ Metodología de evaluación para obtener la regularidad de la asignatura (tipos de evaluaciones: escrita individual, escrita grupal, presentación de informe o monografía, otras); cantidad de parciales y de recuperatorios; condiciones de aprobación de los alumnos (regulares y libres); características del examen final.

- **Informes de trabajo de campo:** Tienen por finalidad evaluar la capacidad de redacción y síntesis de lo asimilado en las prácticas de campo. Deberá tener una extensión 2-3 hojas A4, conteniendo la siguiente información: Nombre de la localidad visitada, fecha, características físicas-biológicas del área de estudio (topografía, suelo, clima, tipo de vegetación), lista de plantas registradas, figuras que exhiban el porcentaje cobertura de las diferentes especies de plantas del lugar y el número de especies registradas por familias.
- **Informe final:** Tiene por finalidad estimular el desarrollo de capacidades para la búsqueda bibliográfica, análisis de datos, síntesis de información y exposición oral. El informe deberá incluir una descripción cuantitativa de la vegetación aplicando metodologías de muestreo vistas en clase. Deberá ser presentado en forma escrita y expuesto oralmente empleando recursos digitales multimedias. La extensión del informe no deberá ser menor de 5 páginas, escritas en papel A4 (de un solo lado), con fuente Arial 11, interlineado 1,5 y márgenes justificados (2,5 cm).
- **Concepto:** Se evalúa la participación de cada alumno en las clases, su interés y predisposición para trabajar, la presentación en tiempo y forma de los informes.

8. HORARIO DE CLASES:

HORAS	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
TEÓRICAS				16-19		
PRACTICAS					11-14	

9. BIBLIOGRAFÍA⁹:

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA			
TÍTULO	AUTOR(ES)	EDITORIAL	LUGAR Y AÑO DE EDICIÓN
El diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad.	Feisinger, P	FAN	Santa Cruz de la Sierra (Bolivia), 2003
Diversidad ecológica y su medición	Magurran, A.E.	Vedrà	Barcelona, 1989
Metodología para el estudio de la vegetación.	Mateucci, S.O. & A. Colma.	OEA	Washington, D.C., 1982
Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en Ecología vegetal.	Mostacedo, C. & T.S. Fredericksen.	BOLFOR	Santa Cruz de la Sierra (Bolivia), 2.000
Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Instituto de	Álvarez, M., S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M.	Ramos López	Bogotá (Colombia), 2.006

⁹ Se requiere consultar en la Biblioteca de la UNdec la existencia de textos referidos a la temática de cada asignatura a fin de trabajar con material ya existente, en caso de no existir textos relacionados realizar la solicitud correspondiente.

Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá. Colombia	Ospina, A. M. Umaña & H. Villarreal.		
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA			
TÍTULO	AUTOR(ES)	EDITORIAL	LUGAR Y AÑO DE EDICIÓN
Aims and methods of vegetation ecology	Mueller-Dombois, D. & H. Ellenberg.	Wiley International	Michigan, 1974
Métodos para medir la biodiversidad	Moreno, C.E.	Gorfi, S.A.	Zagoza, 2001
Manual de Ecología Poblaciones: Introducción a las técnicas para el estudio de las poblaciones silvestres	Martella, M.B., E. Trumper, L. M. Bellis, D. Renison, P. F. Giordano, G. Bazzano & R. M. Gleiser		Madrid, 2012
Ecological Methodology	Krebs, C.J.	Harper & Row	New York, 1989
Estimating wildlife habitat variables	Hays, R.L., C. Summers & W. Seitz	Fish and Wildlife Services	Washington D.C., 1981

10. OBSERVACIONES¹⁰:

Requerimientos de materiales didácticos:

- *Tipo.* Cañon para proyecciones + PC
- *Fecha de utilización.* Día Jueves (16-18 hs) y viernes (11-14 hs).
- *Periodicidad de uso.* Todas las semanas.

Requerimientos de material de papelería:

- *Tipo:* Resma A4, lapiceras azul y roja (2 unidades), lápiz negro (2 unidades), goma de borrar (2 unidades)
- *Finalidad:* Para trabajos prácticos, fotocopias, redacción de notas.

Solicitud de viajes curriculares y extracurriculares.

- *Fecha y hora:* Agosto/2019 – 08 a 19 hs
- *Destino:* Salinas de Pulo (Dpto. Independencia)
- *Costo aproximado:* \$800 (p/gastos de refrigerio).
- *Fecha y hora:* Noviembre/2019 – 8 a 20 hs
- *Destino.* Sierras del Olta.
- *Costo aproximado:* \$ 800 (p/gastos de refrigerio).
- *Requerimientos:* Vehículo y combustible /traslado. Disponibilidad de chofer durante la actividad práctica (8-20 hs).

CHILECITO, Provincia de La Rioja, 09 de mayo de 2019.



Dr. Omar Varela
Prof. Adj. SD. UNdec

¹⁰ Este documento será revisado anualmente.