



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
ESCUELA DE POSGRADO
AVENIDA BOLIVIA 5150
4400 - SALTA
REPÚBLICA ARGENTINA
TEL. 387 - 4255513



SALTA, 9 de mayo de 2023

EXPEDIENTE N° 10.259/2023

R- CDNAT- 2023 N° 143

VISTO:

Las presentes actuaciones relacionadas con el dictado del Curso de Posgrado, titulado **"INTRODUCCIÓN A LA ESTIMACIÓN DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA"**, en el marco de los cursos programados para el Doctorado en Ciencias Biológicas; y

CONSIDERANDO:

Que, el dictado de este Curso estará a cargo de la Dra. Laura PEREYRA (INECOA - Jujuy) como Directora responsable con el siguiente cuerpo docente: Dr. Eduardo ETCHEPARE (UNT – Entre Ríos) y Dr. Mario RUIZ MANOCHESI (INECOA – Jujuy), Colaboradores: Téc. Soledad PALOMAS (INECOA – Jujuy) y Dr. Martín BOULLHESEN (INECOA – Jujuy);

Que el presente Curso es de Posgrado, tiene una carga horaria de 40 (cuarenta) horas teórico –prácticas;

Que tiene por objetivos:

- Presentar la base conceptual ecológica sobre el análisis de los datos en estudios de diversidad de especies.
- Introducción a los asistentes a distintas áreas temáticas del análisis de datos en estudios de biodiversidad, fomentando la aplicación de herramientas numéricas recientes para estimar la diversidad en sus distintas facetas: taxonómica y funcional.
- Discutir las consideraciones a tener en cuenta para escoger rasgos según los objetivos de las investigaciones.
- Relacionarse con los métodos cuantitativos y las herramientas en R para calcular la diversidad taxonómica y funcional.
- Evaluar críticamente las ventajas y limitaciones de los diferentes métodos de análisis numérico;

Que la fecha de dictado se fija entre el 31 de julio al 4 de agosto de 2023;

Que la metodología de dictado del curso consistirá en clases teóricas presenciales, donde se presentarán los distintos conceptos.

Los participantes deberán cumplir con un mínimo de asistencia del 80 %. Se otorgará certificado de Aprobación, previa evaluación, siendo 6 (seis) la calificación mínima para aprobar;

Que este curso está dirigido a profesionales y estudiantes de post-grado afines a las ciencias biológicas, relacionados con el conocimiento y gestión de la diversidad biológica, que tengan experiencia o interés particular en el análisis de información proveniente de inventarios de especies. El cupo es de 30 participantes como máximo y 15 participantes como mínimo.

Que se fijan los siguientes aranceles:

- Estudiantes de Posgrado de la FCN - UNSa: \$15.000 (pesos quince mil)



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
ESCUELA DE POSGRADO
AVENIDA BOLIVIA 5150
4400 - SALTA
REPÚBLICA ARGENTINA
TEL. 387 - 4255513



EXPEDIENTE N° 10.259/2023

R- CDNAT- 2023 N° 143

- Estudiantes de Posgrado de otras Facultades/ Universidades, Docentes y Profesionales de organismos estatales: \$18.000 (pesos dieciocho mil)
- Otros Profesionales: \$ 20.000 (pesos veinte mil);
Que a fs. 33 de estas actuaciones obra Dictamen de la Comisión Académica del Doctorado en Ciencias Biológicas que recomienda aprobar el dictado del presente curso;

Que a fs. 34 obra Dictamen de la Comisión de Docencia y Disciplina, en igual sentido;

Que a fs. 35 obra Despacho de Consejo y Comisiones N° 259/23, que informa que el Consejo Directivo de esta Facultad en su Reunión Ordinaria N° 5-23 del 25 de abril de 2023, APROBÓ el Despacho de la Comisión de Docencia y Disciplina de fs. 34;

POR ELLO y en uso de las atribuciones que le son propias,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
(En su Reunión Ordinaria N° 5-23 del 25 de abril de 2023)

ARTÍCULO 1º.- AUTORIZAR el dictado del Curso de Posgrado N° 9 -23 titulado: "INTRODUCCIÓN A LA ESTIMACIÓN DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA", a cargo de la Dra. Laura PEREYRA (INECOA - Jujuy) como Directora responsable con el siguiente cuerpo docente: Dr. Eduardo ETCHEPARE (UNT – Entre Ríos) y Dr. Mario RUIZ MANOCHESE (INECOA – Jujuy), Colaboradores: Téc. Soledad PALOMAS (INECOA – Jujuy) y Dr. Martín BOULLHESEN (INECOA – Jujuy), en el marco de los cursos programados para el Doctorado en Ciencias Biológicas.

ARTÍCULO 2º.- APROBAR los objetivos, modalidad, programa, bibliografía y demás aspectos particulares de este Curso de Posgrado, que obran en fs. 1 a 6 y que como Anexo I forman parte de la presente.

ARTÍCULO 3º.- INDICAR que este curso tiene una carga horaria de 40 (cuarenta) horas teórico -prácticas. La fecha de dictado se fija entre los días 31 de julio al 4 de agosto de 2023;

Se requerirá el 80 % de asistencia como mínimo de clases teóricas-prácticas, se otorgará certificado de Aprobación, previa evaluación trabajo final escrito, siendo 6 (seis) la calificación mínima para aprobar.

Está dirigido a profesionales y estudiantes de post-grado afines a las ciencias biológicas, relacionados con el conocimiento y gestión de la diversidad biológica, que tengan experiencia o interés particular en el análisis de información proveniente de inventarios de especies.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
ESCUELA DE POSGRADO
AVENIDA BOLIVIA 5150
4400 - SALTA
REPÚBLICA ARGENTINA
TEL. 387 - 4255513



EXPEDIENTE Nº 10.259/2023

R- CDNAT- 2023 Nº 143

ARTÍCULO 4º.- FIJAR los siguientes aranceles:

- Estudiantes de Posgrado de la FCN - UNSa: \$15.000 (pesos quince mil)
- Estudiantes de Posgrado de otras Facultades/ Universidades, Docentes y Profesionales de organismos estatales: \$18.000 (pesos dieciocho mil)
- Otros Profesionales: \$ 20.000 (pesos veinte mil) Cupo: 30 participantes como máximo y 15 participantes como mínimo. El pago del arancel debe realizarse en la Dirección General Administrativa Económica de la Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta.

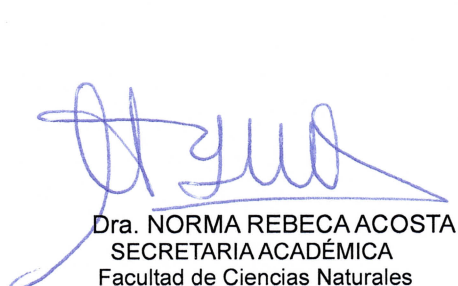
ARTÍCULO 5º.- DESIGNAR como Coordinador Académico de este Curso al Dr. Andrés Sebastián QUINTEROS, por las razones mencionadas en el exordio. -

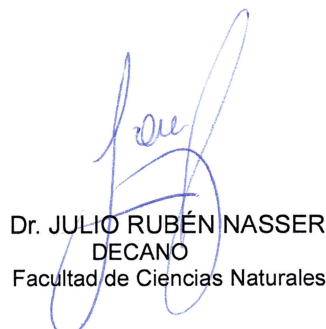
ARTÍCULO 6º.- ESTABLECER la distribución de los fondos generados por aranceles de este Curso de Posgrado, de acuerdo a lo dispuesto en la R-CDNAT-2015-539, de la siguiente manera:

- 5% a la Cuenta "Ingresos No Tributarios" de la Facultad de Ciencias Naturales.
- 95% para el desarrollo del presente Curso de Posgrado: Se deberán atender los siguientes rubros:
 - 1.- 70%: Gastos en concepto de Pasajes, Viáticos, Traslados en taxi o similares, honorarios, gastos de cafetería, gastos de librería.
 - 2.- 20% para la Escuela de Posgrado para atender contratos del personal de apoyo universitario.
 - 3.- 5% para la carrera que organiza la actividad.

ARTÍCULO 7º.- HÁGASE SABER a los mencionados en la presente, remítanse copias a la Escuela de Posgrado, Dirección Administrativa Económica, Tesorería General de la Universidad, y siga a la Escuela de Posgrado para su toma de razón y demás efectos. -

ARTÍCULO 8º.- PUBLÍQUESE en la página de Internet de la Universidad Nacional de Salta.
ifa/cng.


Dra. NORMA REBECA ACOSTA
SECRETARIA ACADÉMICA
Facultad de Ciencias Naturales


Dr. JULIO RUBÉN NASSER
DECANO
Facultad de Ciencias Naturales



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
ESCUELA DE POSGRADO
AVENIDA BOLIVIA 5150
4400 - SALTA
REPÚBLICA ARGENTINA
TEL. 387 - 4255513



EXPEDIENTE N° 10.259/2023

R- CDNAT- 2023 N° 143

ANEXO I

CURSO DE POSGRADO: "INTRODUCCIÓN A LA ESTIMACIÓN DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA"

Objetivos del Curso

Este curso tiene como propósitos:

- Presentar la base conceptual ecológica sobre el análisis de los datos en estudios de diversidad de especies.
- Introducir a los asistentes a distintas áreas temáticas del análisis de datos en estudios de biodiversidad, fomentando la aplicación de herramientas numéricas recientes para estimar la diversidad en sus distintas facetas: taxonómica y funcional.
- Discutir las consideraciones a tener en cuenta para escoger rasgos según los objetivos de las investigaciones.
- Relacionarse con los métodos cuantitativos y las herramientas en R para calcular la diversidad taxonómica y funcional.
- Evaluar críticamente las ventajas y limitaciones de los diferentes métodos de análisis numérico.

Fundamentación

El estudio de la diversidad y el método empleado para estimarla han sido un campo de análisis en ramas tan diversas como la ecología, la genética y la biogeografía. La forma más general de abordarla es mediante la cuantificación del número de especies o a través de índices que incorporan las abundancias relativas de las mismas. Este enfoque considera a todas las especies como entes iguales y por lo tanto comparables directamente, pudiendo conceder mayor peso a las especies que son dominantes o a aquellas que son raras dentro de la comunidad. No obstante, las especies no son necesariamente todas iguales, por lo que actualmente se ha comenzado a plantear la estimación de la diversidad desde otras perspectivas, comenzando a tomar en cuenta los rasgos ecológicos/funcionales o las relaciones filogenéticas entre las especies. Este curso propone trabajar sobre métodos numéricos propuestos desde distintas aproximaciones: la diversidad taxonómica, la diversidad funcional y la diversidad filogenética.

Contenidos

Tema 1: Introducción al estudio de la diversidad de especies. Elementos de la diversidad: escalas, niveles y componentes. ¿Qué datos necesito y cómo los obtengo?



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
ESCUELA DE POSGRADO
AVENIDA BOLIVIA 5150
4400 - SALTA
REPÚBLICA ARGENTINA
TEL. 387 - 4255513



EXPEDIENTE N° 10.259/2023

R- CDNAT- 2023 N° 143

Diseño de muestreo para inventarios de especies. Unidades de muestreo. Réplica y pseudoréplica. Evaluación de la eficiencia de los inventarios mediante estimadores de riqueza. Biodiversidad y conservación: definiciones, conceptos y problemática.

Bioindicadores y subrogados de la riqueza de especies.

Tema 2: ¿Es distinta la riqueza de especies entre comunidades? Especies raras y abundantes. Diversidad biológica: más allá del índice de Shannon. Medidas de diversidad de orden q y número equivalente de especies. Números de Hill.

Aplicaciones: Índices de complejidad vs. diversidad biológica. Tratamiento de datos. Diversidad ecológica: riqueza y distribución de abundancias, gráficos de rango-abundancia y perfiles de diversidad basados en números Hill.

Tema 3: Rasgos funcionales: Tipos de rasgos, Usos y aplicaciones básicas, La selección de rasgos adecuados y Cómo medirlos. La diversidad funcional; Perspectivas: Métodos univariados vs multivariados, Grupos funcionales. Dendrograma funcional, Distancias entre pares y "El espacio funcional".

Tema 4: Diversidad taxonómica como una aproximación a la diversidad de historias evolutivas: diferenciación taxonómica y filogenética.

Tema 5: ¿Es diferente la composición de especies entre comunidades? Di-similitud entre comunidades. Recambio de especies a través de gradientes. Diversidad beta taxonómica y funcional.

Tema 6: Ejemplos regionales de análisis y conservación de la biodiversidad con investigadores y profesionales invitados

Los **prácticos** proponen la obtención de datos por parte de las y los alumnos mediante un relevamiento de comunidades ficticias armadas por los docentes con distintos elementos. A partir de los datos obtenidos se realizará la obtención de los distintos índices de diversidad presentados en la parte teórica, donde se les brindará a las/los alumnos los códigos en R o las instrucciones para su realización en distintos programas de acceso gratuito.

Metodología de enseñanza

El curso constará de clases teóricas presenciales durante la mañana, donde se presentarán los distintos conceptos a las y los alumnos. Luego, durante la tarde se llevarán a cabo clases prácticas donde se volverán a tratar los temas presentados durante la mañana, a fin de introducir a los distintos programas de acceso libre y gratuito, así como la estimación de los distintos índices con sus respectivas interpretaciones.

Durante tres días se contará además con una charla de no más de una hora, la cual



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
ESCUELA DE POSGRADO
AVENIDA BOLIVIA 5150
4400 - SALTA
REPÚBLICA ARGENTINA
TEL. 387 - 4255513



EXPEDIENTE N° 10.259/2023

R- CDNAT- 2023 N° 143

será llevada a cabo por un profesional o investigador/a, quien presentará un tema de estudio relacionado a la estimación de la biodiversidad, a modo de ejemplo de usos prácticos de los conceptos presentados durante el curso.

Instancias de evaluación

El rendimiento académico de los alumnos será valorado mediante una evaluación teórico-práctica que consistirá en la realización de un trabajo de investigación y posterior defensa oral en un seminario grupal. Este proyecto de investigación será realizado a partir de datos reales proporcionados por los docentes o con datos propios de los trabajos que desarrollen los alumnos. La escala de calificación a ser utilizada en la evaluación de los trabajos finales será con notas entre 0 (cero) y 10 (diez), siendo 6 (seis) la calificación mínima para la aprobación del curso. Sin instancias de recuperación. Se tendrá en cuenta además, la capacidad del alumno para resolver los ejercicios planteados durante las clases prácticas, su participación durante la discusión y puesta en común de los seminarios y asistencia a las clases.

Requisitos de aprobación del curso

Se otorgará certificado de asistencia a los alumnos que alcancen el 80% de asistencia a clases. Se otorgará certificado de Aprobación a los graduados, previa evaluación.

Destinatarios del Curso

Dirigido a profesionales y estudiantes de post-grado afines a las ciencias biológicas, relacionados con el conocimiento y gestión de la diversidad biológica, que tengan experiencia o interés particular en el análisis de información proveniente de inventarios de especies

Carga Horaria Total 50 horas.

Teórico-prácticas: 40 hs presenciales

Modalidad de dictado: Curso de posgrado, de modalidad teórico-práctica, El cronograma de actividades contempla cuatro horas diarias de clases teóricas, y cuatro horas diarias de ejercicios, exposiciones grupales y lectura

Prácticas: 10 horas no presenciales

Bibliografía:

- Baselga, A. (2010). Partitioning the turnover and nestedness components of beta diversity. *Global ecology and biogeography*, 19(1), 134-143.
- Baselga, A. & Orme, C.D.L. (2012). betapart: a R package for the study of beta diversity. *Methods Ecol. Evol.* 3, 808–812.
- Casanoves, F., Pla, L., Di Rienzo, J.A. & Diaz, S. (2010). FDiversity: a software package for the integrated analysis of functional diversity. *Methods Ecol. Evol.* 2, 233–237



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
ESCUELA DE POSGRADO
AVENIDA BOLIVIA 5150
4400 - SALTA
REPÚBLICA ARGENTINA
TEL. 387 - 4255513



EXPEDIENTE N° 10.259/2023

R- CDNAT- 2023 N° 143

- Chao, A., y Jost, L. (2012). Coverage-based rarefaction and extrapolation: standardizing samples by completeness rather than size. *Ecology*, 93(12), 2533-2547.
- Chao, A., Ma, K.H. & Hsieh, T.C. (2016). iNEXT (iNterpolation and EXTrapolation) online: software for interpolation and extrapolation of species diversity. Program and user's guide. Available at: http://chao.stat.nthu.edu.tw/wordpress/software_download/
- Colwell, R. K. (2009). *Biodiversity: concepts, patterns, and measurement*. The Princeton guide to ecology, 663, 257-263
- Faith, D.P. (1992). Conservation evaluation and phylogenetic diversity. *Biol. Conserv.* 61, 1–10.
- Felsenstein, J. (1985). Phylogenies and the comparative method. *Amer. Naturalist.* 125, 1–15.
- Gotelli, N. J., y Colwell, R. K. (2001). Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. *Ecology letters*, 4(4), 379-391.
- Moreno, C. E. (2000). *Métodos para medir la biodiversidad. Volumen 1*. Manuales y tesis SEA.
- Oksanen, J., Blanchet, F. G., Kindt, R., Legendre, P., Minchin, P. R., O'hara, R. B., ... & Oksanen, M. J. (2013). Package 'vegan'. *Community ecology package, version*, 2(9), 1-295.
- Pagel, M.D. (1992). A method for the analysis of comparative data. *J. Theor. Biol.* 156, 431–442.
- Pagel, M.D. (1999). Inferring the historical patterns of biological evolution. *Nature* 401, 877–884.
- Palacio, F. X., Callaghan, C. T., Cardoso, P., Hudgins, E. J., Jarzyna, M. A., Ottaviani, G., ... & Mammola, S. (2022). A protocol for reproducible functional diversity analyses. *Ecography*, 2022(11), e06287.
- Paradis, E., Claude, J. & Strimmer, K. (2004). APE: analyses of phylogenetics and evolution in R language. *Bioinformatics* 20, 289–290.
- Pavoine, S. & Bonsall, M.B. (2011). Measuring biodiversity to explain community assembly: a unified approach. *Biol. Rev.* 86, 792–812.
- Petchey, O.L. & Gaston, K.J. (2006). Functional diversity: back to basics and looking forward. *Ecol. Lett.* 9, 741–758.
- Pla, L., Casanoves, F. y Di Rienzo, J. (2012). Functional groups. In: Pla L., Casanoves, F. y Di Rienzo, J. *Quantifying functional biodiversity*. Springer, Dordrecht, pp 9–25
- Purvis, A. & Hector, A. (2000). Getting the measure of biodiversity. *Nature* 405, 212–219
- Socolar, J. B., Gilroy, J. J., Kunin, W. E., y Edwards, D. P. (2016). How should beta-diversity inform biodiversity conservation?. *Trends in ecology & evolution*, 31(1), 67-80.
- Villéger, S., Mason, N. W., y Mouillot, D. (2008). New multidimensional functional diversity indices for a multifaceted framework in functional ecology. *Ecology*, 89(8), 2290-2301.
- Villéger, S., Grenouillet, G. & Brosse, S. (2013). Decomposing functional beta-diversity reveals that low functional beta-diversity is driven by low functional turnover in European fish assemblages. *Glob. Ecol. Biogeogr.* 22, 671–681.
- Weiher, E. (2011). A primer of trait and functional diversity. In *Biological diversity: frontiers in measurement and assessment*: 175–193. Magurran, A.E. & McGill, B.J. (Eds). Oxford: Oxford University Press.