



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



SALTA, 2 de mayo de 2023

EXPEDIENTE N° 10.218/2023

R- CDNAT- 2023 N° 134

VISTO:

Las presentes actuaciones relacionadas con el dictado del Curso de Posgrado, titulado "**VISIÓN CRÍTICA Y USO PRUDENTE DE LA ESTADÍSTICA EN INVESTIGACIONES**", en el marco de los cursos programados para el Doctorado en Ciencias Agronómicas; y

CONSIDERANDO:

Que, el dictado de este Curso estará a cargo del Dr. Andrés TÁLAMO (UNSa – CONICET), como Director Responsable;

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

Que tiene por objetivo, revisar los conceptos fundamentales de la estadística, repensando sobre su significado, limitaciones y alcances, desde el punto de vista conceptual y de la aplicación práctica mediante el uso de bases de datos reales. Discutir sobre temas usualmente desatendidos en los cursos de estadística clásicos, como por ejemplo la correcta interpretación de los intervalos de confianza, las limitaciones de las pruebas de hipótesis, el significado real del valor "p", el balance entre errores de Tipo I y de Tipo II y Potencia estadística, y en la fundamental importancia de trabajar con tamaños de muestras adecuados. Estas discusiones están guiadas por la Declaración de la ASA (The American Statistician Association) sobre la significación estadística y los valores "p" (Wasserstein & Lazar, 2016);

Que la fecha de dictado está prevista para los días 26 al 30 de junio de 2023;

Que la metodología de dictado consistirá en clases teóricas, planteo de situaciones problemáticas, y de ejemplos concretos que sirvan para incentivar la discusión. Ejercicios individuales con datos simulados y datos reales. Discusión crítica sobre temas aprendidos en las carreras de grado. Análisis crítico del uso de las herramientas estadísticas, con apoyo de bibliografías específica.;

Que este curso está dirigido a graduados de carreras en Ciencias Naturales (Agrónomos, Biólogos, Ing. en Recursos Naturales y Medio Ambiente, y carreras afines) que necesiten reforzar y comprender las herramientas estadísticas para aplicarlas adecuadamente en sus propias investigaciones. El cupo es de 27 (veintisiete) participantes como máximo y 10 (diez) participantes como mínimo;

Que se fija el siguiente arancel:

- Estudiantes del Doctorado en Ciencias Agronómicas (DOCA): \$10.000 (pesos diez mil)
- Otros profesionales: \$13.000 (pesos trece mil);

Que a fs. 42 a 52 de estas actuaciones obra Dictamen de la Comisión Académica del Doctorado en Ciencias Agronómicas que recomienda autorizar el dictado del presente Curso de Posgrado;

Que a fs. 53 obra Dictamen de la Comisión de Docencia y Disciplina, en igual sentido;



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



EXPEDIENTE N° 10.218/2023

R- CDNAT- 2023 N° 134

Que a fs. 54 obra Despacho N° 261/2023 de Consejo y Comisiones, 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. 53;

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)
R E S U E L V E:

ARTÍCULO 1º.- AUTORIZAR el dictado del Curso de Posgrado N° 8 -23 titulado: **"VISIÓN CRÍTICA Y USO PRUDENTE DE LA ESTADÍSTICA EN INVESTIGACIONES"**, a cargo del Dr. Andrés TÁLAMO (UNSa – CONICET), como Director Responsable, en el marco de los cursos programados para el Doctorado en Ciencias Agronómicas.

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 26 al 30 de junio de 2023;

Se requerirá el 80 % de asistencia a clases como mínimo;

Está dirigido a graduados de carreras en Ciencias Naturales (Agrónomos, Biólogos, Ing. en Recursos Naturales y Medio Ambiente, y carreras afines) que necesiten reforzar y comprender las herramientas estadísticas para aplicarlas adecuadamente en sus propias investigaciones.

ARTÍCULO 4º.- FIJAR el siguiente arancel:

- Estudiantes del Doctorado en Ciencias Agronómicas: \$10.000 (pesos diez mil)
- Otros profesionales: \$13.000 (pesos trece mil)

Cupo Máximo: 27 participantes.

Cupo Mínimo: 10 participantes.

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 Coordinadora Académica de este Curso a la Dra. Ana Isabel MASSIE, por las razones mencionadas en el exordio. -



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



EXPEDIENTE N° 10.218/2023

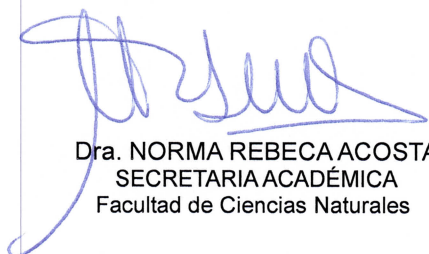
R- CDNAT- 2023 N° 134

ARTÍCULO 6°.- 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:

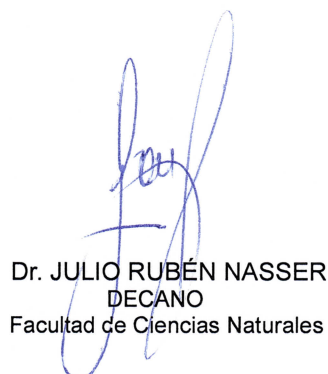
- 5% a la Cuenta "Ingresos No Tributarios" de la Facultad de Ciencias Naturales.
- 95% para el desarrollo del presente Curso de Posgrado: Se deberán atender los siguientes rubros:
 - 1.- 70%: Gastos en concepto de Pasajes, Viáticos, Traslados en taxi o similares, honorarios, gastos de cafetería, gastos 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 7°.- 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 8°.- 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° 10.218/2023

R- CDNAT- 2023 N° 134

ANEXO I

CURSO DE POSGRADO: "VISIÓN CRÍTICA Y USO PRUDENTE DE LA ESTADÍSTICA EN INVESTIGACIONES"

Fundamentación

En la formación de grado de carreras en Cs. Naturales en general, aprendemos los conceptos básicos de la estadística, y muchas veces aplicamos las herramientas aprendidas sin un análisis crítico sobre los alcances y limitaciones de las mismas, o en el peor de los casos, sin comprender la filosofía en la que se sustentan dichas herramientas. Frecuentemente malinterpretamos el concepto de inferencia estadística y confundimos a menudo conceptos como significación estadística con significación biológica/práctica/agronómica del problema en cuestión.

Objetivos

En este curso revisaremos los conceptos fundamentales de la estadística, repensando sobre su significado, limitaciones y alcances, desde el punto de vista conceptual y de la aplicación práctica mediante el uso de bases de datos reales. Discutiremos sobre temas usualmente desatendidos en los cursos de estadística clásicos, como por ejemplo la correcta interpretación de los intervalos de confianza, las limitaciones de las pruebas de hipótesis, el significado real del valor "p", el balance entre errores de Tipo I y de Tipo II y Potencia estadística, y en la fundamental importancia de trabajar con tamaños de muestra adecuados. Estas discusiones están guiadas por la Declaración de la ASA (The American Statistician Association) sobre la significación estadística y los valores "p" (Wasserstein & Lazar, 2016).

Contenidos

Importancia de la Investigación.

Planificación de la investigación (muestreos y diseños de experimentos).

Principios del diseño de experimentos.

Estadística descriptiva. Principales distribuciones de probabilidad de variables aleatorias. Estadística inferencial: estimación y pruebas de hipótesis. Análisis para Diseños completamente aleatorizado y en bloques al azar.

Análisis de experimentos factoriales. Modelos de efectos fijos, aleatorios y mixtos.

Diseño y análisis de parcelas divididas.

Análisis de covarianza.

Pruebas de potencia para definir el tamaño muestral.

Prácticos: el curso tendrá un gran componente práctico, ya que aborda actividades como el planteo de preguntas de investigación, diseño del estudio, recolección de datos y tratamientos estadísticos de los mismos. Todos los días los alumnos realizarán ejercicios prácticos para aprender distintos aspectos del manejo de datos, desde la



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



EXPEDIENTE Nº 10.218/2023

R- CDNAT- 2023 Nº 134

importación y manipulación de base de datos hasta los tratamientos gráficos e inferenciales más usados.

Instancias de evaluación durante el curso:

Se realizará un seguimiento continuo de cada persona a lo largo del curso. Al finalizar el mismo, se desarrollará un trabajo individual siguiendo pautas y consignas provistas por el docente.

Fecha de entrega del trabajo individual: aproximadamente 30 días después de la finalización del curso. Nota mínima de aprobación: 7 (siete), en la escala de 0 a 10.

Metodología de enseñanza

Clases teóricas, planteo de situaciones problemáticas, y de ejemplos concretos que sirvan para incentivar la discusión.

Ejercicios individuales con datos simulados y datos reales.

Discusión crítica sobre temas aprendidos en las carreras de grado.

Análisis crítico del uso de las herramientas estadísticas, con apoyo de bibliografía específica.

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, que cumplan el requisito de asistencia y aprueben el examen final.

Cupo

Cupo mínimo: 10 (diez)

Cupo máximo: 27 (veintisiete)

Cronograma de dictado

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
8-12 hs 14:30-18:30 hs	8-12 hs 14:30-18:30 hs	8-12 hs 14:30-18:30 hs	8-12 hs 14:30-18:30 hs	8-12 hs 14:30-18:30 hs

Carga Horaria Total: 40 hs.

Teóricas: 10 hs

Prácticas: 10 hs

Teórico-prácticas: 20 hs

Bibliografía:

- Balzarini MG, Gonzalez L, Tablada M, Casanoves F, Di Rienzo JA, Robledo CW. 2008. Infostat. Manual del Usuario, Editorial Brujas, Córdoba, Argentina.



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



EXPEDIENTE N° 10.218/2023

R- CDNAT- 2023 N° 134

- Berenson ML, Levine DM. 1996. Estadística básica en administración, conceptos y aplicaciones. Sexta edición. Prentice Hall Hispanoamericana, S.A.
- Box GEP, Hunter WG, Hunter J. 1999. Estadística para investigadores. Introducción al diseño de experimentos, análisis de datos y construcción de modelos. Ed. Reverté SA, México. 675 p.
- Di Rienzo J, Casanoves F, Gonzalez L, Tablada E, Díaz M, Robledo C, Balzarini M. 2005. Estadística para las Ciencias Agropecuarias. Editorial Brujas.
- Feinsinger, P. 2004. El diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad. Editorial FAN, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
- Montgomery DG. 1991. Diseño y análisis de experimentos. Grupo Editorial Iberoamérica.
- Montgomery DG. 1997. Design and analysis of experiments. 4th Ed. Wiley & Sons, Inc.
- Mead R, Curnow RN, Hasted AM. 1993. Statistical methods in agriculture and experimental biology. 2nd edition. Chapman & Hall/CRC.
- Quinn GP, Keough MJ. 2002. Experimental design and data analysis for biologist. Cambridge University Press.
- Scheiner SM, Gurevich J. 1993. Design and analysis of ecological experiments. Chapman and Hall Eds.
- Siegel S, Castellan JN. 2005. Estadística no paramétrica. Aplicada a las ciencias de la conducta. 4° edición en español. Editorial Trillas, México D.F. México.
- Sokal RR, Rohlf FJ. 1979. Biometría: Principios y métodos estadísticos aplicados a la investigación. H. Blume Ediciones.
- Steel RGD, Torrie JH. 1985. Bioestadística: principios y procedimientos. Editorial McGraw-Hill.
- Zar J. 1999. Biostatistical analysis. Fourth Edition. Prentice-Hall, New Jersey USA.

Bibliografía específica

- Cohen, J. 1994. The earth is round ($p < .05$). American Psychologist 49: 997-1003.
- Di Stefano, J. 2001. Power analysis and sustainable forest management. Forest Ecology and Management, 154(1), 141–153.
- Farji-Brenner, AG. 2006. La (significativa) importancia biológica de la no-significancia estadística. Ecología Austral 16: 79-84.
- Fidler, F; MA Burgman; G Cumming; R Buttrose & N Thomason. 2006. Impact of criticism of null-hypothesis significance testing on statistical reporting practices in conservation biology. Conservation Biology 20: 1539–1544.
- Hurlbert SH. 1984. Pseudoreplication and the design of ecological field experiments. Ecol. Monogr. 54:187-211.
- Hurlbert, SH & CE Lombardi. 2009. Final collapse of the Neyman-Pearson



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



EXPEDIENTE N° 10.218/2023

R- CDNAT- 2023 N° 134

decision theoretic framework and rise of the neoFisherian. *Annales Zoologici Fennici* 46: 311-349.

- Hurlbert, S. H., Levine, R. A., & Utts, J. 2019. Coup de Grâce for a Tough Old Bull: "Statistically Significant" Expires. *The American Statistician*: 73(sup1), 352–357.
- Ioannidis, J. P. A. 2019. What Have We (Not) Learnt from Millions of Scientific Papers with P Values? *The American Statistician*: 73(sup1), 20–25.
- Johnson, D. 1999. The insignificance of statistical significance testing. *Journal of Wildlife Management* 63:763-772.
- Johnson, D. 2002. The role of hypothesis testing in wildlife science. *Journal of Wildlife Management* 66:272-276.
- Lombardi, CM & SH Hurlbert. 2009. Misprescription and misuse of one-tailed tests. *Austral Ecology* 34: 447-468.
- Stephens, PA; SW Buskirk & CM del Río. 2007. Inference in ecology and evolution. *Trends in Ecology and Evolution* 22: 192-197.
- Wasserstein, R. L., Schirm, A. L., & Lazar, N. A. 2019. Moving to a World Beyond "p < 0.05." *The American Statistician*: 73(sup1), 1–19.
- Wasserstein, R. L., & Lazar, N. A. (2016). The ASA Statement on p-Values: Context, Process, and Purpose. *The American Statistician*: 70(2), 129–133.
- Yoccoz, NG. 1991. Use, overuse, and misuse of significance tests in evolutionary biology and ecology. *Bulletin of the Ecological Society of America* 72:106-111
- Zuur, AF; EN Ieno & CS Elphick. 2009. A protocol for data exploration to avoid common statistical problems. *Methods in Ecology and Evolution* 1: 3-14.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]