



Resolución de Decanato 172 / 2024 - NAT -UNSa  
Autorizar dictado de curso de posgrado: "BIOESTADISTICA Y DISEÑO  
EXPERIMENTAL"  
De: NAT - ESCUELA DE POSTGRADO



Salta,  
08/05/2024

EXPEDIENTE N° 10.276/2024

**VISTO:**

Las presentes actuaciones relacionadas con el dictado del Curso de Posgrado, titulado "BIOESTADISTICA Y DISEÑO EXPERIMENTAL", en el marco de los cursos programados para la Maestría en Desarrollo de Zonas Áridas y Semiáridas; 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 80 (ochenta) horas teórico-prácticas;

Que tiene por objetivos:

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 muestra adecuados;

Que la fecha de dictado está prevista para los días 27 al 31 de mayo de 2024;

Que la metodología de dictado consistirá en clases teóricas y prácticas, de modalidad sincrónica virtual.

Los participantes deberán cumplir con un mínimo de asistencia del 80 %. Se otorgará certificado de Aprobación, siendo 7 (siete) la calificación mínima para aprobar;

Que este curso está dirigido a estudiantes de la Maestría en Desarrollo de Zonas Áridas y Semiáridas (MADEZAS), Maestría en Riego y Uso Agropecuario del Agua y del Doctorado en Cs. Agronómicas (DOCA). Estudiantes de otras carreras de posgrado y egresados de carreras de Ingeniería Agronómica, Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente, Biología y carreras afines. Cupo 20 (veinte) participantes;

Que se fija el siguiente arancel:

Estudiantes MADEZAS, MRYUAA y DOCA: \$35.000 (pesos treinta y cinco mil)

Otros profesionales: \$45.000 (pesos cuarenta y cinco mil);



Resolución de Decanato 172 / 2024 - NAT -UNSa  
Autorizar dictado de curso de posgrado: "BIOESTADISTICA Y DISEÑO  
EXPERIMENTAL"  
De: NAT - ESCUELA DE POSTGRADO



Salta,  
08/05/2024

Que a fs. 22 a 23 de estas actuaciones obra Dictámen de la Maestría en Desarrollo de Zonas Áridas y Semiáridas, que recomienda autorizar el dictado del presente Curso de Posgrado;

Que a fs. 24 obra Dictamen de la Comisión de Docencia y Disciplina, en igual sentido;

Que a fs. 25 obra Despacho N° 0266/24 de Consejo y Comisiones que transcribe lo aconsejado por la Comisión de Docencia y Disciplina (fs. 24), y que, solicita emisión de la presente "Ad- Referéndum del Consejo Directivo";

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

**EL DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES**

**(Ad Referéndum del Consejo Directivo)**

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1°.- AUTORIZAR** el dictado del Curso de Posgrado N° 2 -24 titulado: "BIOESTADISTICA Y DISEÑO EXPERIMENTAL", a cargo del Dr. Andrés TÁLAMO (UNSa-CONICET), como Director Responsable, en el marco de los cursos programados para la Maestría en Desarrollo de Zonas Áridas y Semiáridas.

**ARTÍCULO 2°.- 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 3°.- INDICAR** que este curso tiene una carga horaria de 80 (ochenta) horas teórico-prácticas.

La fecha de dictado se fija entre los días 27 al 31 de mayo de 2024, con modalidad virtual;

Se requerirá el 80 % de asistencia a clases como mínimo y calificación mínima para aprobar de 7 (siete).

Está dirigido a estudiantes de la Maestría en Desarrollo de Zonas Áridas y Semiáridas (MADEZAS), Maestría en Riego y Uso Agropecuario del Agua y del Doctorado en Cs. Agronómicas (DOCA). Estudiantes de otras carreras de postgrado y egresados de carreras de Ingeniería Agronómica, Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente, Biología y carreras afines.

**ARTÍCULO 4°.- FIJAR** los siguientes aranceles:

Estudiantes MADEZAS, MRYUAA y DOCA: \$35.000 (pesos treinta y cinco mil)

Otros profesionales: \$45.000 (pesos cuarenta y cinco mil)

Cupo 20 participantes.

El pago del arancel debe realizarse en la Dirección General Administrativa Económica de la Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta.

**ARTÍCULO 5°.- DESIGNAR** como Coordinadora Académica de este Curso a la Mag. Silvia CRAVERO, por las razones mencionadas en el exordio. –



Resolución de Decanato 172 / 2024 - NAT -UNSa  
Autorizar dictado de curso de posgrado: "BIOESTADISTICA Y DISEÑO  
EXPERIMENTAL"  
De: NAT - ESCUELA DE POSTGRADO



Salta,  
08/05/2024

**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:

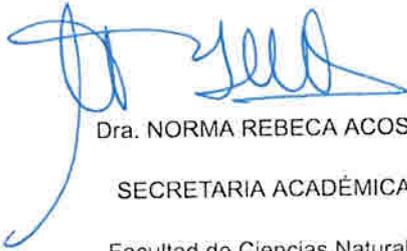
- 5% a la Cuenta "Ingresos No Tributarios" de la Facultad de Ciencias Naturales.

- 95% para el desarrollo del presente Curso de Posgrado: Se deberán atender los siguientes rubros:

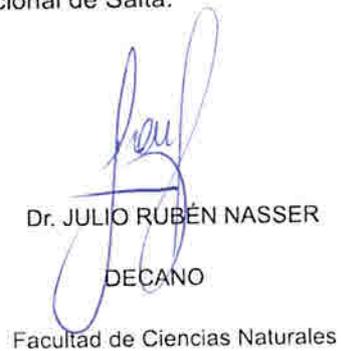
- 1.- 70%: Gastos en concepto de Pasajes, Viáticos, Traslados en taxi o similares, honorarios, gastos de cafetería, gastos de librería.
- 2.- 20% para la Escuela de Posgrado.
- 3.- 5% para la carrera que organiza la actividad.

**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 al Consejo Directivo solicitando CONVALIDACIÓN de la presente.

**ARTÍCULO 8°.- PUBLÍQUESE** en el Boletín Oficial de la Universidad Nacional de Salta.



Dra. NORMA REBECA ACOSTA  
SECRETARIA ACADÉMICA  
Facultad de Ciencias Naturales



Dr. JULIO RUBÉN NASSER  
DECANO  
Facultad de Ciencias Naturales



Resolución de Decanato 172 / 2024 - NAT -UNSa  
Autorizar dictado de curso de posgrado: "BIOESTADISTICA Y DISEÑO  
EXPERIMENTAL"  
De: NAT - ESCUELA DE POSTGRADO



Salta,  
08/05/2024

## ANEXO I

### CURSO DE POSGRADO: "BIOESTADISTICA Y DISEÑO EXPERIMENTAL"

#### Objetivos

- 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 muestra adecuados.

#### Fundamentación

En la formación de grado de carreras en Cs. Naturales en general, y Cs. Agronómicas en particular, 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. Por lo tanto, es necesario retomar dichos conceptos básicos para hacer un uso adecuado de las herramientas estadísticas utilizadas en investigaciones.

#### Contenidos

- Importancia de la investigación científica.
- Planificación de una investigación (muestreos y diseños experimentales). Diseños experimentales clásicos usados en Cs. Agropecuarias.
- Principios básicos del diseño experimental.
- Estadística descriptiva: descripción gráfica y cuantitativa de los datos.
- Estadística inferencial 1: principales distribuciones de probabilidades y distribuciones muestrales. Estimación de parámetros y pruebas de hipótesis básicas.
- Estadística inferencial 2: Análisis para diseños completamente aleatorizados y para diseños en bloques al azar.
- Estadística inferencial 3: Análisis de experimentos factoriales y de parcelas divididas. Modelos de efectos fijos, aleatorios y mixtos. Análisis de la covarianza.
- Pruebas de potencia para definir el tamaño muestral óptimo.

Prácticos: el curso tendrá un gran componente práctico. Utilizando el lenguaje R las/os alumna/os realizarán ejercicios prácticos para aprender distintos aspectos del manejo de datos, desde la importación y manipulación de base de datos hasta los tratamientos gráficos e inferenciales más usados.

Instancias de evaluación durante el curso:



Resolución de Decanato 172 / 2024 - NAT -UNSa  
Autorizar dictado de curso de posgrado: "BIOESTADISTICA Y DISEÑO  
EXPERIMENTAL"  
De: NAT - ESCUELA DE POSTGRADO



Salta,  
08/05/2024

- 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.

#### 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.
- Utilización del aula virtual para discusión y análisis de casos, mediante herramientas de foros, talleres, etc.
- Clases sincrónicas virtuales en espacios-aulas de audiovideocomunicación sincrónica de la FCN de la UNSa.

#### Requisitos de aprobación del curso

- Participación en las clases y desarrollo de los ejercicios prácticos propuestos.
- Aprobar el trabajo final con el cumplimiento en tiempo y forma (establecido en el

curso), con nota mínima de de 7 (siete), en la escala de 0 a 10.

IMPORTANTE: Se otorgará certificado de asistencia a los participantes que alcancen el 80% de asistencia a clases como mínimo. Se otorgará certificado de Aprobación a los graduados, previo cumplimiento del porcentaje de asistencia y evaluación satisfactoria.

#### Bibliografía:

##### Bibliografía Básica

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

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.



Resolución de Decanato 172 / 2024 - NAT -UNSa  
Autorizar dictado de curso de posgrado: "BIOESTADÍSTICA Y DISEÑO  
EXPERIMENTAL"  
De: NAT - ESCUELA DE POSTGRADO



Salta,  
08/05/2024

- Feinsinger, P. 2004. El diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad. Editorial FAN, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
- Hurlbert SH. 1984. Pseudoreplication and the design of ecological field experiments. *Ecol. Monogr.* 54:187-211.
- 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 & CE Lombardi. 2009. Final collapse of the Neyman-Pearson 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.



Resolución de Decanato 172 / 2024 - NAT -UNSa  
Autorizar dictado de curso de posgrado: "BIOESTADISTICA Y DISEÑO  
EXPERIMENTAL"  
De: NAT - ESCUELA DE POSTGRADO



Salta,  
08/05/2024

- 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.
- Marrs, R. H., Rizand, A., & Harrison, A. F. 1989. The effects of removing sheep grazing on soil chemistry, above-ground nutrient distribution, and selected aspects of soil fertility in long-term experiments at Moor House National Nature Reserve. *Journal of Applied Ecology*, 26(2): 647-661.
- Ruxton, GD & M Neuhäuser. 2010. When should we use one-tailed hypothesis testing? *Methods in Ecology and Evolution* 1: 114-117.
- 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.

4

A