



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

EXPTE-UNC:0056243/2019

CÓRDOBA, [20 DIC 2019]

VISTO:

El presente expediente por el cual se solicita la autorización para el dictado del Curso de Posgrado: "ESTADÍSTICA"; y

CONSIDERANDO:

Que el perfeccionamiento continuo implica actualizar permanentemente los conocimientos, fundamentando nuevos criterios y requerimientos;

Que el Curso cuenta con el aval de la Escuela de Cuarto Nivel y de la Secretaría Académica Investigación y Posgrado Área Ciencias Naturales;

La autorización conferida por el H. Consejo Directivo, Texto Ordenado Resolución N° 1099-T-2009;

EL DECANO DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES
RESUELVE:

Art. 1º.- Autorizar el dictado del Curso de Posgrado "ESTADÍSTICA", de 40 (cuarenta) horas, con periodicidad anual, a dictarse entre el 09 y el 13 de Diciembre de 2019 y autorizar el cobro de los siguientes aranceles:

- Alumnos del Doctorado en Ciencias Biológicas: NO ARANCELADO
- Alumnos externos al Doctorado en Ciencias Biológicas: PESOS DOS MIL C/00/100 (\$2.000).

Art. 2º.- Designar como disertantes a:

- Dra. María del Carmen ROMERO (Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires).
- Dr. Gustavo GIMÉNEZ (Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Comahué).

Art. 3º.- Designar como Tribunal Examinador a:





PLANILLA RESUMEN PARA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE ACTIVIDADES
EXTRA-CURRICULARES

DENOMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD

Curso de Doctorado "ESTADÍSTICA"

COMISION O UNIDAD ACADÉMICA ORGANIZADORA

Doctorado en Ciencias Biológicas

RESPONSABLE ACADÉMICO Y ADMINISTRADOR DE FONDOS PROPUESTO

Responsable académico: Dr. Andrea COCUCCI

Administrador de los fondos: Dr. Andrea COCUCCI

NOMBRE Y APELLIDO DE EL/LOS DISERTANTE/S

Dra. María del Carmen ROMERO (Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires)

Dr. Gustavo GIMENEZ (Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Comahue)

DESTINATARIOS DE LA ACTIVIDAD

Alumnos de Doctorado en Ciencias Biológicas y carreras afines

FECHA O PERÍODO PROBABLE DE LA ACTIVIDAD:

Del 09 al 13 de diciembre de 2019. (Periodicidad anual)

DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD (EN HORAS):

40 horas

EVALUACIÓN FINAL: SI

PROPUESTA DEL TRIBUNAL EXAMINADOR

- Dr. Andrea COCUCCI

- Dra. Andrea HUED



Handwritten marks: a checkmark and the number 9.

-Dra. Natalia PÉREZ HARGUINDEGUY

Miembro suplente:

-Dr. Javier NORI

MONTO DE ARANCELES: sin costo para alumnos del Doctorado en Ciencias
Biológicas (FCEFyN – UNC). \$2000 alumnos externos.

UNIDAD EJECUTORA

Doctorado en Ciencias Biológicas



h 7

Curso de Doctorado: "ESTADÍSTICA"

Unidad Académica organizadora:

- Doctorado en Ciencias Biológicas – FCEFyN - UNC.

Responsable Académico:

- Dr. Andrea A. COCUCCI
-

Temario a Desarrollar (resumen)

Conceptos básicos de estadística descriptiva e inferencial. Introducción a la modelación estadística (modelos de regresión).

OBJETIVOS PRINCIPALES

- Introducir los conceptos fundamentales asociados a la estadística descriptiva e inferencial.
- Brindar las nociones necesarias para resolver problemas específicos de diferentes áreas de las Ciencias Biológicas que requieran el uso de métodos estadísticos, entendiendo los alcances y las limitaciones de los mismos.
- Desarrollar habilidades para analizar datos con soporte computacional.
- Proveer espacios de discusión en relación a la pertinencia de las metodologías utilizadas en distintos problemas del área de estudio.
- Estimular el pensamiento crítico tanto en la lectura, como en la interpretación y evaluación de publicaciones científicas.

METODOLOGÍA

En este curso se brindarán herramientas para la toma de decisiones. Es por esto que se centrará especialmente en la comprensión de los conceptos y en la interpretación de resultados.

Las clases serán teórico-prácticas. En cada una de ellas se expondrán los temas y conceptos propuestos, teniendo presente la necesidad que conlleva a estudiar cada uno de dichos temas. Se planteará la resolución de problemas concretos con la finalidad de "interpretar" cada uno de los conceptos, produciendo de esta manera, una retroalimentación constante entre teoría y práctica.

Se trabajará con el software estadístico **InfoStat licencia estudiantil** (Di Rienzo *et al.*, 2014) y se brindará una introducción para trabajar con el software **R** (R Core Team, 2018).

DURACIÓN DEL CURSO

40 horas dictadas en una semana (8 horas diarias divididas en bloques teóricos



Handwritten marks: a checkmark and a stylized 'A' or '4'.

y prácticos).

DESTINATARIOS DEL CURSO

Alumnos del Doctorado en Ciencias Biológicas y carreras afines.

FECHA PROBABLE DEL CURSO

9 al 13 de diciembre de 2019 (periodicidad anual)

CONTENIDOS MÍNIMOS

Conceptos básicos de Estadística y Biometría. Estadística descriptiva. Probabilidad. Variable aleatoria. Introducción a las distribuciones de probabilidad Binomial y Poisson. La distribución de probabilidad Normal. Estimación y prueba de hipótesis. Introducción a los modelos lineales. Análisis de regresión lineal.

PROGRAMA Y BIBLIOGRAFÍA

Unidad 1. Introducción y conceptos básicos

Conceptos básicos de Estadística y Biometría. Funciones de la estadística. Estadística descriptiva. Estadística inferencial. El lugar de la estadística en el proceso de la investigación.

Población. Individuos. Muestra. Tipos de datos. Variables cualitativas y cuantitativas. Nivel de medición: nominal, ordinal, de intervalo y de razones.

Unidad 2. Estadística descriptiva. Organización, presentación y resumen de datos

Tablas de distribución de frecuencias. Gráficos.

Medidas de tendencia central y de posición: media, mediana, moda y cuartiles. Medidas de dispersión: recorrido, varianza, desviación estándar y coeficiente de variación.

Tablas y gráficos para datos bivariados. Medidas de asociación entre variables. Casos de aplicación: resolución de problemas estadísticos aplicados a las ciencias biológicas.

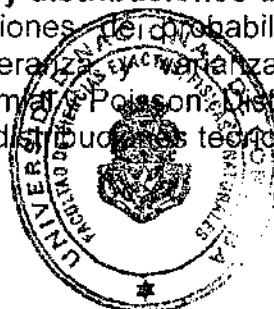
Unidad 3. Probabilidad

Estadística inductiva (inferencial). Experimento aleatorio. Espacio muestral. Eventos. Definiciones de probabilidad. Propiedades de la probabilidad. Regla aditiva. Regla multiplicativa. Probabilidad condicional. Independencia de sucesos. Teorema de Bayes.

Casos de aplicación: La probabilidad en estudios médicos (falsos positivos y falsos negativos).

Unidad 4. Variable aleatoria y distribuciones de probabilidad

Variable aleatoria. Distribuciones de probabilidad de variables aleatorias discretas y continuas. Esperanza y varianza de una variable aleatoria. Distribuciones discretas: binomial y Poisson. Distribuciones continuas: normal y normal estandarizada. Otras distribuciones técnicas: chi-cuadrado, t-student y F de Snedecor.





Casos de aplicación: Modelos de probabilidad para datos biológicos (conteos y datos continuos).

Unidad 5. Muestreo y estimación

Estimación. Estimación puntual. Propiedades de los estadísticos. Distribuciones en el muestreo de estadísticos. Distribución de la media muestral. Teorema central del límite. Distribución en el muestreo de los estadísticos muestrales: proporción, varianza, diferencia de medias y cociente de varianzas.

Estimación por intervalos de confianza. Tamaño de muestra. Intervalos de confianza para la media, la varianza, la proporción, el cociente de dos varianzas, la diferencia de medias.

Casos de aplicación.

Unidad 6. Prueba de hipótesis

Prueba de hipótesis. Tipos de errores. Nivel de significación. Potencia. Región crítica. Valor p. Prueba de hipótesis respecto a la media, a la varianza y a la proporción. Comparación de dos medias, dos varianzas y dos proporciones en muestras independientes. Comparación de medias en muestras apareadas.

Casos de aplicación.

Unidad 7. Modelación estadística: Introducción a los modelos lineales

Análisis de regresión simple. Determinación de la ecuación de regresión. Estimación de parámetros. Predicción. Inferencias. Supuestos. Verificación. Análisis de residuos. Modelo general de regresión. Análisis de regresión múltiple. Procesos de selección de variables. Validación del modelo de regresión múltiple. Multicolinealidad. Incorporación de variables ficticias. Introducción a los modelos lineales generalizados. Visión global de los modelos estadísticos, a partir de la generalización de modelos lineales para cualquiera sea la distribución de la variable de respuesta. Conceptos generales de los modelos lineales generalizados. Componentes. Funciones de enlace. Procesos de Estimación.

Casos de aplicación a fenómenos biológicos.

Unidad 8. Introducción al análisis multivariado

Conceptos generales. Datos multivariados. Ejemplos. Visualización de observaciones multivariadas. Medidas de distancia y asociación. Métricas y ponderaciones. Análisis de variables cuantitativas, cualitativas y mixtas. Reducción de dimensionalidad, clasificación y agrupamiento.

Casos de aplicación.

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

Balzarini, M. G.; González, L.; Tablada, M.; Casanoves, F.; Di Rienzo, J. A., Robledo, C.W. (2008). *Infostat. Manual del Usuario*. Editorial Brujas, Córdoba, Argentina.



7

Balzarini, M.; Di Rienzo, J.; Tablada, M.; Gonzalez, L.; Bruno, C., Córdoba. M.; Robledo, W.; Casanoves, F. (2011). *Estadística y Biometría. Ilustraciones del uso de Infostat en problemas de agronomía*. Editorial Brujas.

Canavos, G. (1998). *Probabilidad y Estadística. Teoría y aplicaciones*. Mc Graw Hill. Interamericana de México.

Devore, J. (2013). *Probabilidad y Estadística. Para ingeniería y ciencias*. Octava Edición. Cengage Learning.

Di Rienzo, J.; Casanoves, F.; González, L.; Tablada, E.; Díaz, P.; Robledo, C.; Balzarini, M. (2008). *Estadística para las Ciencias Agropecuarias*. UNC. 7° Edición.

Draper, N; Smith H. (1998). *Applied Regression Analysis*. Third Edition. J.Wiley & Sons, Inc. NY, 705 pp.

Faraway, J. (2002). *Practical Regression and Anova Using R*.
<http://csyue.nccu.edu.tw/Practical%20Regression%20and%20Anova%20using%20R.pdf>

Huff, Darrell. (1965). *¿Cómo mentir con Estadísticas?* Gráficas Sagitario. Barcelona. 158 páginas.

Johnson, R; Wichern, D. (1998). "Applied Multivariate Statistical Analysis". 4° Edición. Prentice Hall.

Kelmansky, D. (2009). *Estadística para Todos. Estrategias de pensamiento y herramientas para la solución de problemas*. Ministerio de Educación.

Mendenhall, W.; Beaver, R.; Beaver, B. (2010). *Introducción a la probabilidad y estadística*. 13A Edición. Cengage Learning.

Milton, J. S. (2007). *Estadística para Biología y Ciencias de la Salud*. Tercera Edición Ampliada. McGraw-Hill/Interamericana de España.

Montgomery, D. (2013). *Design and Analysis of Experiments*. Eighth Edition. John Wiley & Sons.

Montgomery, D.; Runger, G. (1998). *Probabilidad y Estadística: aplicada a la ingeniería*. Mc Graw Hill.

Montgomery, D.; Runger, G. (2003). *Applied Statistics and Probability for Engineers*. Third Edition. Ed. John Wiley & Sons.

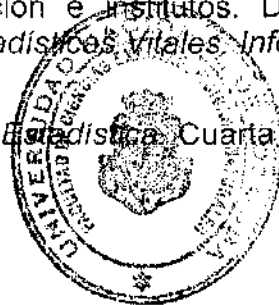
Montgomery, D.; Peck, E.; Vinning, G. (2007). *Introducción al análisis de regresión lineal*. Grupo Editorial Patria.

Quinn, G.; Keough, M. (2002). *Experimental Design and Data Analysis for Biologists*. Cambridge. University Press.

Searle, S. R. (1971). *Linear Models*. John Wiley & Sons.

Secretaría de políticas, regulación e institutos. Dirección de estadística e información de salud (2012). *Estadísticas Vitales. Información Básica año 2011*. Serie 5. Número 55.

Spiegel, M.; Stephen, L. (2009). *Estadística*. Cuarta Edición. México: Mc Graw Hill. Serie Schaum.



A D



Sokal, R.; Rohlf, F. (2009). *Introduction to Biostatistics*. New York: Dover Publication INC.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Asociación Civil: "Luchemos por la vida". Sitio: <http://www.luchemos.org.ar/es/estadisticas>

Biblioteca virtual de salud. *Indicadores Básicos de Salud*. <http://www.bvs.org.ar/indicador.htm>

Cumming, G. (2007). "Inference by eye: Pictures of Confidence Intervals and Thinking About Levels of Confidence". *Teaching Statistics*. 29(3): 89-93.

Cumming, G.; Fidler, F.; Vaux, D. (2007). "Errors Bar in Experimental Biology". *The Journal of Cell Biology*. 177(1): 7-11.

Dodge, Y. (2008). *The Concise Encyclopedia of Statistics*. Springer.

Encuesta Nacional de Nutrición y Salud Dirección Nacional de Salud Materno Infantil. <http://msal.gov.ar/htm/Site/ennys/site/default.asp>.

Globocan. (2012). Fast Stat. Most Frequent Cancer. <http://www-dep.iarc.fr/>

Instituto Nacional del Cáncer en Argentina (2014). <http://www.msal.gob.ar/inc/index.php/acercadel-cancer/estadisticas>

Lison, L. (1976). *Estadística Aplicada a las Ciencias Biológicas*. Buenos Aires. EUDEBA.

McDonald, J.(2014). *Handbook of Biological Statistics*. Sparky House Publishing.

McPearson, S.; (2014). "Unders and Overs: Using a Dice game to illustrate Basic Probability Concepts". *Teaching Statistics*. Vol 37. pp. 18-22.

Ministerio de salud (2011). Dirección de Sida y ETS. *Boletín Sobre VIH en Argentina*. Año XIV-Nº28.

Moreno Echavarría, R. B. (2012). *Propuesta Didáctica para la Enseñanza de la Estadística en los Modelos de Regresión Lineal Simple Bajo un Enfoque Constructivista*. Universidad Nacional de Colombia.

Sáez-Castillo, A. J. (2010). *Métodos Estadísticos con R y R Commander*. Universidad de Jaén.

Smith, T.M.; Smith, R. L. (2007). *Ecología*. Sexta Edición. Pearson Educación.

Stanton, J. (2013). *Introduction to Data Science*. Syracuse University.

Universidad de Málaga (2009). *Bioestadística: Métodos y Aplicaciones*. Curso de Post-Grado en Medicina.

SOFTWARE



InfoStat. Di Rienzo J. A., Casanoves F., Balzarini M. G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C. W. *InfoStat versión estudiantil 2018*. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>

R Core Team (2018). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2018. ISBN 3-900051-07-0.

Nombre de el/los disertante/s (se adjuntan CVs reducidos)

- Dra. María del Carmen ROMERO (Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires)
- Dr. Gustavo GIMENEZ (Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Comahue)

Evaluación final, metodología y profesores propuestos para realizarla

• **Evaluación: SI**

Evaluación final

Para aprobar este curso, se deberá cumplir con los requisitos de asistencia y aprobar un trabajo domiciliario con una nota mayor o igual a 7 (siete).

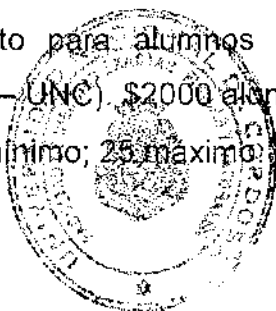
Tribunal:

- Dr. Andrea COCUCCI
- Dra. Andrea HUED
- Dra. Natalia PEREZ HARGUINDEGUY

Miembro suplente:

- Dr. Javier NORI

- **Aranceles:** sin costo para alumnos del Doctorado en Ciencias Biológicas (FCEfYN – UNC), \$2000 alumnos externos.
- **Cupo:** 10 alumnos mínimo; 25 máximo.

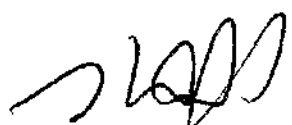


Presupuesto estimativo y prioridades para la asignación de recursos

- Honorarios a convenir con el Doctorado
- Reconocimiento de gastos:
- Fotocopias:
- CDs:
- Puntero laser y pilas:
- Marcadores:

Entidad que operará como unidad ejecutora de recursos

- Doctorado en Ciencias Biológicas


Prof. Ing. DANIEL LAGO
VICERRECTOR GENERAL
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA




Mgtr. Ing. PABLO G. RECABARREN
DECANO
Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales
Universidad Nacional de Colombia