



CHACRAS DE CORIA, 12 MAR. 2018

VISTO:

El EXP-CUY: 1648/2018, mediante el cual se tramita la aprobación del **PROGRAMA ANALÍTICO** del Espacio Curricular **BIOESTADÍSTICA**, para la Carrera de **INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES** de esta Facultad, y

CONSIDERANDO:

Que el Programa presentado cuenta con la opinión favorable de la Directora de la mencionada Carrera.

Que la Comisión de Docencia y Concursos, sugiere aprobar el Programa presentado.

Que tratado por el Consejo Directivo, en sesión del 08 de marzo de 2018, resolvió favorablemente al respecto.

Por ello y en uso de sus atribuciones,

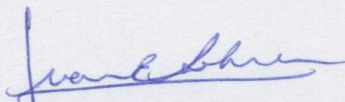
**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
RESUELVE:**

ARTÍCULO 1º.- Aprobar y poner en vigencia el **PROGRAMA ANALÍTICO** del Espacio Curricular **BIOESTADÍSTICA**, para la Carrera de **INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES** de esta Facultad, que como **ANEXO I** forma parte de la presente resolución.

ARTÍCULO 2º.- Comuníquese e insértese en el libro de resoluciones.

RESOLUCIÓN Nº

011


Ing. Agr. JUAN E. SOLSONA
a/c. SECRETARÍA ACADÉMICA
Fac. Cs. Agrarias - UNCUIYO


Prof. Ing. Agr. CONCEPCIÓN ARJONA
DECANA
Fac. Cs. Agrarias - UNCUIYO



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Agrarias

Carrera: INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Departamento: BIOMATEMÁTICA Y FÍSICOQUÍMICA

Cátedra: CÁLCULO ESTADÍSTICO Y BIOMETRÍA

Espacio Curricular: BIOESTADÍSTICA

ANEXO I

PROGRAMA ANALÍTICO

Aprobado por Resolución N° /18-D.

011

CARGA HORARIA: 90 horas

I- LOGROS

Dado el perfil generalista del futuro profesional que debe poseer la capacidad de resolver problemas ingenieriles y tomar decisiones, integrando diferentes campos de las ciencias naturales, desde el espacio curricular Bioestadística se aspira a que el alumno logre:

- Adquirir una base conceptual sólida para tomar decisiones sobre métodos y técnicas estadísticas apropiadas a la problemática de incumbencia de la carrera.
- Diseñar capturas de datos para el abordaje del análisis de fenómenos aleatorios vinculados con los recursos naturales y el ambiente.
- Sintetizar conjuntos de datos mediante el procesamiento y análisis estadístico.
- Evaluar el alcance y la validez de conclusiones generadas por la aplicación de métodos estadísticos.

II - DESCRIPTORES:

Estadística descriptiva. Probabilidad. Variable aleatoria. Distribuciones de probabilidad. Principios de Estadística inferencial. Estimación de parámetros. Pruebas de hipótesis paramétricas: una y dos poblaciones. Pruebas de hipótesis para datos categóricos. Análisis de la varianza. Análisis de la relación bivariada. Diseño y análisis de experimentos: uno y más factores. Investigación diagnóstica por muestreo.

III- PROGRAMA ANALÍTICO

Unidad I: ESTADISTICA DESCRIPTIVA

I - Introducción

Estadística e investigación científica. Datos observacionales y datos experimentales. Definición y significados del término Estadística. Taxonomía de los métodos estadísticos. Conceptos básicos: fenómeno aleatorio, población, variación, muestra, unidad de análisis, unidad de muestreo e incertidumbre. Tipo de variables estadísticas y escalas de medición. Parámetros y estadígrafos. Visión de la estadística aplicada a los recursos naturales renovables.

II - Organización, clasificación y presentación

Introducción al tratamiento de datos muestrales. Organización de datos: según tamaño muestral y tipo de variable. Clasificación: datos no agrupados y agrupados. Frecuencias absolutas, relativas y acumuladas. Presentación tabular y representación gráfica.

III- Medidas descriptivas

Análisis numérico de muestras según tamaño muestral y tipo de variable: Medidas de posición central: media aritmética simple y ponderada, mediana y moda. Medidas de posición no central: cuantiles. Medidas de dispersión: amplitud, varianza, desviación típica, coeficiente de variación. Medidas de forma: asimetría y curtosis. Análisis exploratorio de datos: interpretación de salidas de software estadístico.

Unidad II: PROBABILIDAD. DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD

IV - Introducción a la teoría de la probabilidad

Rol de la probabilidad en la Estadística. Experimento aleatorio. Selección aleatoria. Muestreo con reposición y sin reposición. Espacio muestral. Evento: simple y compuesto. Algunas conceptualizaciones de la probabilidad: clásica, frecuencial y subjetivista. Desarrollo axiomático de la probabilidad. Teoremas de probabilidad. Probabilidad condicional. Independencia de eventos. Probabilidad conjunta y marginal. Principio de regularidad estadística.


Ing. Agr. JUAN E. SOLSONA
a/c. SECRETARÍA ACADÉMICA
Fac. Cs. Agrarias - UNCUYO


Prof. Ing. Agr. CONCEPCIÓN ARJONA
DECANA
Fac. Cs. Agrarias - UNCUYO



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Agrarias

Carrera: INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Departamento: BIOMATEMÁTICA Y FÍSICOQUÍMICA

Cátedra: CÁLCULO ESTADÍSTICO Y BIOMETRÍA

Espacio Curricular: BIOESTADÍSTICA

V - Variable aleatoria

Concepto y clasificación de variable aleatoria. Variable aleatoria discreta: función de probabilidad y función de distribución, sus propiedades. Variable aleatoria continua: función de densidad y función de distribución, sus propiedades. Esperanza y varianza de variables aleatorias. Funciones de variables aleatorias. Suma y producto de variables aleatorias. Desigualdad de Tschébschew.

VI - Distribuciones de probabilidad

Concepto de distribución probabilística. Caso variables aleatorias discretas: Bernoulli, binomial y Poisson. Distribuciones de probabilidad para variables aleatorias continuas: normal y normal tipificada. Otras distribuciones de probabilidades: t de Student, Ji cuadrada de Pearson y F de Snedecor. Aplicaciones de las distribuciones de probabilidad: cálculo de la probabilidad de eventos particulares y modelización de distribuciones de frecuencias empíricas.

VII.- Distribuciones en el muestreo

Muestreo. Muestra aleatoria. Distribución en el muestreo de variables aleatorias: caso empírico y teórico. Distribuciones en el muestreo de algunos estadígrafos: la media, la diferencia de medias, la varianza, la proporción y la diferencia de proporciones muestrales. Media y varianza poblacional. Factor de corrección por población finita. Ley de los grandes números. Teorema central del límite.

Unidad III : INFERENCIA ESTADÍSTICA

VIII - Introducción a la inferencia estadística

Introducción. Clasificación de los métodos inferenciales. Estimación puntual y por intervalo. Estimador y estimación. Propiedades de los estimadores puntuales. Error típico de una estimación puntual. Error cuadrático medio. Nivel de confianza. Intervalos de confianza y su interpretación.

IX.- Pruebas de hipótesis

Propósito de las pruebas de hipótesis. Pasos a seguir en una prueba de hipótesis. Hipótesis científica e hipótesis estadística (hipótesis nula e hipótesis alternativa). Probabilidad y pruebas de hipótesis: Errores tipo I y tipo II, Estadígrafo de prueba, Valor crítico y nivel de significancia observado (valor p), Regla de decisión. Pruebas unilaterales y bilaterales. Potencia de una prueba.

X.- Pruebas de hipótesis para datos de medición

Pruebas relativas a una media y dos medias de poblaciones normales. Casos: tamaño muestral pequeño y grande, varianza poblacional conocida y desconocida, muestras independientes y muestras apareadas. Pruebas relativas a una varianza. Relación entre pruebas de hipótesis e intervalos de confianza.

XI - Pruebas de hipótesis para datos categóricos

Pruebas para datos binomiales: una y dos proporciones. Estadígrafo z. Pruebas para datos multinomiales. Estadígrafo Ji cuadrado. Prueba de bondad de ajuste, con extensión a problemas de genética. Pruebas de independencia y homogeneidad. Tablas de contingencia: 2x2 y rxc. Limitaciones en el uso de la prueba de Ji cuadrado. Corrección de Yates.

XII.- Análisis de la varianza

Introducción. Modelo lineal. Modelos de efectos fijos y de clasificación única. Identidad algebraica fundamental. Tipos de variación y sus desvíos. Procedimiento directo y abreviado para el cálculo de las sumas de cuadrados de desvíos. Reglas para el cálculo de los grados de libertad. Tabla de análisis de la varianza. Supuestos del análisis de la varianza. Transformaciones. Análisis de residuos. Nociones sobre modelo de efectos aleatorios y mixtos. Comparación múltiple de medias: a) Criterios a posteriori: LSD, Tuckey, Duncan, etc., b) Criterios a priori: método de los contrastes ortogonales. Análisis de tendencia con factores cuantitativos.

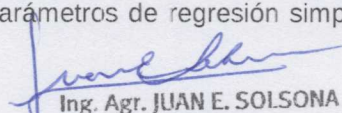
Unidad IV: ANALISIS DE LA RELACIÓN

XIII- Análisis de correlación simple lineal

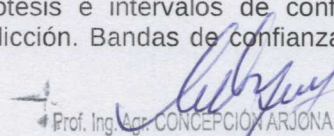
Introducción. Datos cuantitativos bivariados: presentación tabular y diagramas de dispersión. Análisis exploratorio. Análisis de correlación: parámetro y coeficiente de correlación simple muestral. Prueba de hipótesis e intervalos de confianza para el parámetro de correlación simple lineal.

XIV- Análisis de regresión simple lineal

Análisis de regresión: Modelo de regresión simple lineal. Estimaciones mínimo cuadráticas de los parámetros de la regresión simple lineal. Pruebas de hipótesis e intervalos de confianza para los parámetros de regresión simple lineal. Recta de ajuste y predicción. Bandas de confianza. Dependencia


Ing. Agr. JUAN E. SOLSONA
V. SECRETARÍA ACADÉMICA
Fac. Cs. Agrarias - UNCuyo

011


Prof. Ing. Agr. CONCEPCIÓN ARJONA
DECANA
Fac. Cs. Agrarias - UNCuyo



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Agrarias

Carrera: INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Departamento: BIOMATEMÁTICA Y FÍSICOQUÍMICA

Cátedra: CÁLCULO ESTADÍSTICO Y BIOMETRÍA

Espacio Curricular: BIOESTADÍSTICA

estadística y causalidad. Ajuste de modelos no lineales respecto de los coeficientes pero linealizables mediante transformaciones. Ajuste de polinomios. Nociones de modelos lineales múltiples con k variables independientes. Criterios para la elección de un modelo: análisis de la varianza, coeficiente de determinación, significancia de los coeficientes de regresión y análisis de residuos. Ejercicios de aplicación con software estadístico.

Unidad V: DISEÑOS EXPERIMENTALES Y OBSERVACIONALES

XV - Principios de experimentación

Introducción. Investigación por experimentación. Conceptos básicos: unidad experimental, factor, niveles, tratamiento (simple y combinado). Principios fundamentales del diseño experimental: aleatorización, repetición y control. Bloqueo. Tamaño y forma de la parcela experimental. Efecto de bordura y vecinismo. Distribución de los tratamientos: diseño completamente aleatorizado, diseño bloques al azar y diseño cuadrado latino. Taxonomía de los diseños experimentales.

XVI - Experimentos factoriales

Modelos lineales en experimentación. Experimentos monofactoriales. Experimentos polifactoriales: efectos simples, principales y de interacción. Representación gráfica de los efectos de interacción. Hipótesis. Particiones en el análisis de la varianza. Pruebas a priori y a posteriori del análisis de la varianza: factores cualitativos y factores cuantitativos. Ejercicios de aplicación con software estadístico.

XIV – Muestreo

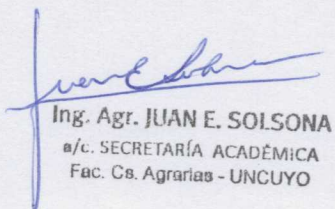
Investigación por Muestreo: estudios observacionales. Conceptos básicos del muestreo. Población finita e infinita. Muestreo probabilístico y no probabilístico. Diseño del muestreo: tamaño de muestra, regla de selección de unidades e identificación del estimador. Técnicas de muestreo: muestreo aleatorio simple, muestreo sistemático, muestreo estratificado y por conglomerados. Muestreo en etapas. Otras técnicas de muestreo.

IV. PROGRAMAS DE TRABAJOS PRÁCTICOS

- Nº 1. Conceptos Básicos. Organización de datos.
- Nº 2. Estadística Descriptiva de variables cualitativas y variables cuantitativas (caso muestras pequeñas).
- Nº 3. Estadística descriptiva de variables cuantitativas (caso muestras grandes).
- Nº 4. Probabilidad y Variable Aleatoria.
- Nº 5. Variable Aleatoria Discreta (VAD) y sus distribuciones de probabilidad.
- Nº 6. Variable Aleatoria Continua (VAC) y sus distribuciones de probabilidad (Uniforme, Normal y Normal tipificada).
- Nº 7. Distribuciones en el muestreo.
- Nº 8. Técnicas de muestreo.
- Nº 9. Introducción a la inferencia estadística. Estimación de parámetros.
- Nº 10. Pruebas de hipótesis para la media, diferencia de medias, proporción y diferencia de proporciones.
- Nº 11. Distribuciones χ^2 cuadrado y su aplicación.
- Nº 12. Análisis de la Varianza (ADEVA).
- Nº 13. Correlación y Regresión Simple Lineal.
- Nº 14. Ajustamiento de modelos intrínsecamente linealizados y de polinomios.
- Nº 15. Principio de experimentación. Diseño de experimentos monofactoriales.
- Nº 16. Diseño de Experimentos polifactoriales.

V- BIBLIOGRAFÍA

- Anderson, D.R., D.J., Sweeney y T.A. Williams. 2002. Estadística para administración y economía. Vol. 1. 7º ed. International Thomson Editores. México. 477 pág. + Tablas
- Baird, D. C. 1991. Experimentación. Prentice – Hall Inc. Hispanoamericana, S.A., México. 207 pág.
- Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Casanoves F., Di Rienzo J.A., Robledo C.W. 2008. Manual del Usuario InfoStat. Editorial Brujas, Córdoba, Argentina


Ing. Agr. JUAN E. SOLSONA
a/c. SECRETARÍA ACADÉMICA
Fac. Cs. Agrarias - UNCUYO

011


Prof. Ing. Agr. CONCEPCIÓN ARJONA
DECANA
Fac. Cs. Agrarias - UNCUYO



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Agrarias

Carrera: INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Departamento: BIOMATEMÁTICA Y FÍSICOQUÍMICA

Cátedra: CÁLCULO ESTADÍSTICO Y BIOMETRÍA

Espacio Curricular: BIOESTADÍSTICA

- Berenson, M.L. y D.M., Levine. 1992. Estadística básica en administración. 4º ed. Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A., México. 946 pág.
- Canavos, G. C. 1990. Probabilidad y estadística. Mc Graw - Hill, México. 651 pág.
- Clifford, Bl. R., Taylor, R.A. 2008. Bioestadística. Pearson Prentice Hall. México. 538 pág.
- Cochran, W. G. 1980. Técnicas de muestreo. Compañía Editorial Continental, S.A. de C. V. México. 512 pág
- Devore, J.L. 1998. Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. 4º ed. International Thomson Editores. México. 720 pág.
- Di Rienzo, J. y Otros- 2008. Estadística para las Ciencias Agropecuarias- 7a Edic. Edit. Brujas-Argentina. 372 pág.
- Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. (2008). InfoStat, versión 2008, Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. www.infostat.com.ar.
- Gujarati, D.N. 1995. Econometría. 2º ed. McGraw-Hill, México. 597 pág.
- Harnett, D. L. y Murphy. 1980. Introducción al análisis estadístico. Addison – Wesley Iberoamericana, México. 712 pág.
- Hildebrand, D.K. y R.L., Ott. 1997. Estadística aplicada a la administración y economía. Addison Wesley Iberoamericana, SA. USA. 943 pág.
- Hines, W. W. y Montgomery. 1992. Probabilidad y estadística para ingeniería y administración. 4ª ed. Compañía Editorial Continental, S.A. de C.V. México. 688 pág.
- Kenett, R. y Zacks, S. 1998. Estadística Industrial Moderna. Diseño y Control de la Calidad y la Confiabilidad. International Thompson Editores. México. 820 pág.
- Kuehl, R.O. 2001. Diseño de experimentos. 2º ed. International Thomson Editors Learning. México. 378 pág.
- Levin, R.I., y D.S., Rubin. 1996. Estadística para administradores. 6º ed. Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A. México. 1018 pág + Tablas. (con diskette)
- Levine, D.M., M.L., Berenson and D., Stephan. 1999. Statistics for managers using Microsoft Excel. 2º ed. Prentice-Hall. USA. 1069 p. + Tables
- Lind, D.A., R.D., Mason y W.G. Marchal. 2001. Estadística para administración y economía. 3º edic. Irwin McGraw Hill. México. 578 pág. (con diskette)
- Little, T. M. y Hills, F. J. 1979. Métodos estadísticos para la investigación en la agricultura. Edit. Trillas, México. 270 pág.
- Lohr, S. 2000. Muestreo: Diseño y Análisis. International Thomson Editor. México. 480 pág.
- Lun Chou, Ya. 1992. Análisis estadístico. McGraw-Hill, México. 807 pág.
- Mendenhall, W. 1987. Introducción a la probabilidad y la estadística. Grupo Editorial Iberoamérica. México. 626 pág.
- Mendenhall, W. 1990. Estadística para administradores. 2ª ed. Grupo Editorial Iberoamérica. México. 817 pág.
- Mendenhall, W. and Sincich, T. 1995. Statistics for engineering and the sciences. Prentice – Hall Inc., USA. 1182 pág.
- Mendenhall, W.; Scheaffer, R. L. and Weckerley, D. D. 1986. Estadística matemática con aplicaciones. Grupo Editorial Iberoamérica, México. 751 pág.
- Meyer, P. L. 1992. Probabilidad y aplicaciones estadísticas. Addison - Wesley Iberoamericana, E. U. A. 481 pág.
- Miller, I. R.; Freund, J. E. and Johnson, R. Probabilidad y estadística para ingenieros. 1992. Prentice – Hall Inc. Hispanoamericana, S. A., México. 624 pág.
- Montgomery, D.C. 1991. Diseño y análisis de experimentos. Grupo Editorial Iberoamérica, S.A. México. 584 pág.
- Montgomery, D.C. y G.C., Runger. 1996. Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería. McGraw Hill. México. 895 pág. + Tablas

Ing. Agr. JUAN E. SOLSONA
a/c. SECRETARÍA ACADÉMICA
Fac. Cs. Agrarias - UNCUYO

011

Prof. Ing. Agr. CONCEPCION ARJONA
DECANA
Fac. Cs. Agrarias - UNCUYO



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Agrarias

Carrera: INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Departamento: BIOMATEMÁTICA Y FÍSICOQUÍMICA

Cátedra: CÁLCULO ESTADÍSTICO Y BIOMETRÍA

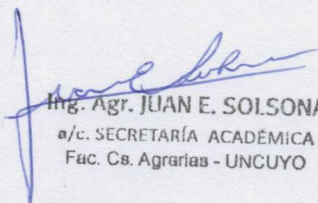
Espacio Curricular: BIOESTADÍSTICA

- Ritchey, F.J. 2001. Estadística para las ciencias sociales. McGraw-Hill. México. 609 p. (con diskette).
- Scheaffer, R.L., W. Mendenhall y L. Ott. 1987. Elementos de muestreo. Grupo Editorial Iberoamérica. México. 321 pág.
- Siegel, S. Y N.J., Castellan. 1995. Estadística no paramétrica. 4º edic. (reimp. 1998). Editorial Trillas. México. 436 pág.
- Sokal, R. R. and Rohlf, R. J. 1980. Introducción a la bioestadística. Editorial Reverté. S.A. Barcelona. 362 pág.
- Steel, R. G. y R.H. Torrie. 1992. Bioestadística: principios y procedimientos. McGraw - Hill, México, S.A., México. 622 pág.
- Triola, M.F. 2000. Estadística elemental. 7º ed. Pearson Educación. Addison Wesley Longman. México. 792 pág.
- Walpole, R. E., R.E. Myers and S.L., Sharon. 1999. Probabilidad y estadística para ingenieros. Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A. México. 797 pág.
- Zarf, J. H. 1996. Bioestatistical analysis. 3ª ed. Prentice – Hall Inc., N. Jersey. 662 pág. + tables.

V- METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y EVALUACIÓN DE APRENDIZAJES

La metodología de la enseñanza y la evaluación de aprendizajes que se desarrolla en el espacio curricular, se rige por las normas y pautas que se establecen en las Ordenanzas Nros.108/2010-CS. y 549/2013-CD. y se encuentran plasmadas en el Reglamento Interno, aprobado por Resolución de Decanato, y en lo sucesivo, el Reglamento Interno se adecuará a toda aquella normativa que modifique el Régimen de Enseñanza-Aprendizaje de la Universidad en general y de la Facultad en particular. Finalizado el cursado, el alumno que haya cumplido los requisitos establecidos en el Reglamento Interno, podrá acceder a la aprobación del espacio curricular.

011


Ing. Agr. JUAN E. SOLSONA
a/c. SECRETARÍA ACADÉMICA
Fac. Cs. Agrarias - UNCUIYO


Prof. Ing. Agr. CONCEPCIÓN ARJONA
DECANA
Fac.Cs. Agrarias - UNCUIYO