

RESOLUCIÓN DIGITAL

CHACRAS DE CORIA, 06 DE SETIEMBRE DE 2023.-

VISTO:

El **EXPEDIENTE N° 21880/2023**, mediante el cual la **Secretaria Académica** de esta Casa de Estudios, **Méd. Vet. Silvia VAN den BOSCH**, eleva el **PROGRAMA ANALÍTICO** del Espacio Curricular **BIOESTADÍSTICA** de la Cátedra de **CÁLCULO ESTADÍSTICO Y BIOMETRÍA** del Departamento de Biomatemática y Físicoquímica, correspondiente al Plan de Estudio de la **Carrera de INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES** de esta Facultad, y

CONSIDERANDO:

Que el Programa presentado fue aprobado mediante Resolución N°11/2018-CD.

Que la carga horaria del espacio curricular es la estipulada en el Plan de Estudio, según Ordenanza N°469/2004-CD., ratificada por la Ordenanza N°013/2005-CS.

Que la Comisión de Docencia, sugiere avalar la propuesta de programa presentado.

Que, tratado por el Consejo Directivo, en sesión ordinaria del día 18 de agosto de 2023, resolvió, por unanimidad, 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** de la Cátedra **CÁLCULO ESTADÍSTICO Y BIOMETRÍA** del Departamento de Biomatemática y Físicoquímica, correspondiente a la **Carrera de INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES** de esta Facultad, que como **ANEXO I** forma parte de la presente resolución.

ARTÍCULO 2º.- Derogar la Resolución N°11/2018 dictada por el Consejo Directivo.

ARTÍCULO 3º.- Comuníquese e insértese en el libro de resoluciones.

RESOLUCIÓN N° **102**



Méd. Vet. Silvia VAN den BOSCH
SECRETARIA ACADÉMICA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO



Dra. Ing. Agr. María Flavia FILIPPINI
DECANA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

ANEXO I
Programa 2022
"BIOESTADÍSTICA"

1. Datos del espacio curricular

Carrera: INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Departamento: BIOMATEMÁTICA Y FISICOQUÍMICA

Cátedra: Cálculo Estadístico y Biometría

Nombre del espacio curricular: Bioestadística

Espacio curricular obligatorio / optativo: Obligatorio

Correlativas para cursar (según corresponda): Aprobado: Matemática

Correlativas para rendir: Aprobado: Matemática

Carga horaria: 90 horas

Horas presenciales: 57 horas

Horas virtuales: 33 horas

Enlace Campus FCA: <https://campus.fca.uncu.edu.ar/course/view.php?id=489>

2. Equipo Docente:

Prof. Titular del espacio: Ing. Agr. Joaquín Antonio LLERA

Prof. Responsable del espacio: Ing. Agr. Joaquín Antonio LLERA. jllera@fca.uncu.edu.ar

Prof. Asociado/a: Mgter Lic. Nora Martinengo. nmartin@fca.uncu.edu.ar

Prof. Adjunto/a: Mgter Lic. María Claudia Morelli. mmorelli@fca.uncu.edu.ar

Auxiliares de docencia: (Nombre/Correo electrónico institucional): Lic. Maria Eugenia Martinez, memartinez@fca.uncu.edu.ar; Ing. Eva Maure, emaure@fca.uncu.edu.ar, Dra. Cecilia Fusari, cfusari@fca.uncu.edu.ar, Mgter Ing. Agr. Anibal Catania, acatania@fca.uncu.edu.ar, Ing.Agr. Irina Palavicino, ipalavicino@fca.uncu.edu.ar

3. Fundamentación del espacio curricular

El espacio curricular pertenece a la unidad temática de las CIENCIAS BÁSICAS.

En los sistemas naturales y modificados por el hombre, los componentes bióticos y abióticos permanentemente interactúan entre sí y conforman ambientes particulares. Los impactos- positivos, negativos y neutros- que producen los muy numerosos factores florísticos, faunísticos, hídrico, edáfico, paisajístico, antrópico, etc. generan múltiples y dinámicas respuestas en las unidades de las poblaciones naturales, que deben investigarse en forma disciplinar. Por esta razón, el abordaje metódico de la compleja problemática de los recursos naturales renovables necesita introducir saberes de la ciencia estadística.

///...



///...

En este contexto, la observación de los sistemas, deriva en fenómenos de naturaleza aleatoria, que son aquellos cuya evolución es imposible de describir mediante modelos matemáticos determinísticos. Los fenómenos aleatorios tienen un comportamiento con regularidad estadística, esto es, las diferentes observaciones bajo condiciones semejantes ocurren con proporciones que tienden a estabilizarse, se pueden predecir, con cierto grado de confianza, basados en la teoría de la probabilidad. Además, el estudio de las poblaciones naturales reales, como ocurre por lo general en cualquier tipo de población, se suele hacer en forma incompleta a través de una muestra aleatoria, en tanto que el interés final siempre se centra en la obtención de conclusiones válidas y de carácter general. Para esto, se debe investigar recurriendo al método científico y también al propio de la ciencia estadística.

El método y los procedimientos estadísticos, son herramientas valiosas para diseñar la búsqueda y la obtención de conocimiento cuantitativo sobre los fenómenos aleatorios. Comienza con la delimitación de la problemática y la identificación del objetivo para luego captar datos empíricos, sistematizar y describir en forma sintética dichos datos, plantear hipótesis explicativas, someter a prueba las mismas, tomar decisiones y comunicar las conclusiones emanadas de los análisis. Tales conclusiones, expresadas mediante un lenguaje científico-tecnológico, en forma coloquial, tabular o gráfico, sólo se interpretan como conclusiones probables, a consecuencia de la naturaleza aleatoria del fenómeno.

Finalmente, aun cuando la Estadística es una poderosa ciencia auxiliar en todo proceso de investigación, la necesidad de su interpretación en el diario vivir es tan grande, que en la actualidad se debe aprender para comprender una realidad más amplia que la del quehacer científico y tecnológico. Bajo una visión de sustentabilidad de los sistemas naturales, esta ciencia, por encima de lo académico, es útil para tomar decisiones válidas, para el bien de la sociedad.

4. Logros

El objetivo educativo general es que: el alumno se capacite en la utilización del pensamiento y herramientas estadísticas para que, juntamente con los saberes de otros campos de la carrera, pueda indagar y desarrollar conocimiento científico y tecnológico a fin de tomar decisiones racionales tendientes a la sustentabilidad de los sistemas relacionados con los recursos naturales renovables, así como del ambiente en general.

Más específicamente, se espera 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 descriptivo.
- Evaluar el alcance y la validez de conclusiones generadas por la aplicación de métodos estadísticos.
- Sintetizar conjuntos de datos, a través del método descriptivo estadístico, para tener una comprensión del comportamiento de las variables vinculadas con una problemática del campo de la carrera, que le permita alcanzar un cabal conocimiento empírico de los fenómenos reales.
- Generar información de carácter general, mediante la aplicación de las técnicas del método inferencial estadístico a los efectos de tomar decisiones en el marco de incertidumbre que se le presentará cuando deba planificar, dirigir, implementar, evaluar y asesorar para dar soluciones en armonía con el ambiente.
- Desarrollar el pensamiento crítico frente a problemas de la realidad física, que admiten diferentes modos de resolución y también un pensamiento creativo para que en su futuro accionar como profesional pueda proporcionar información válida.

5. Desarrollo de unidades temáticas

Unidad I: ESTADISTICA DESCRIPTIVA

I - Introducción

Definición y significados del término Estadística. Ramas de la Estadística y sus campos de aplicación. Datos observacionales y datos experimentales. 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.

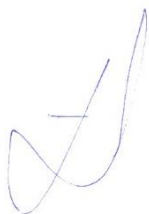
II - Organización, clasificación y presentación

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.

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 Tschebyschew.

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: 2×2 y $r \times c$. 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 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 TEMAS ESPECIALES

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.

XVII.- 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. Estrategias de muestreo. Técnicas de muestreo: muestreo aleatorio simple, muestreo sistemático, muestreo estratificado y por conglomerados. Muestreo en etapas. Otras técnicas de muestreo.

6. Trabajos Prácticos

Nº 1. Estadística Descriptiva I

Nº 2. Estadística Descriptiva II

Nº 3. Probabilidad y Variable Aleatoria

///...



///...

Nº 4. Variable Aleatoria Discreta y Distribuciones Discretas de Probabilidad

Nº 5. Variable Aleatoria Continua y Distribuciones Continuas de Probabilidad

Nº 6. Distribuciones en el Muestreo

Nº 7. Introducción a la Inferencia Estadística. Estimación de Parámetros

Nº 8. Pruebas de Hipótesis paramétricas

Nº 9. Pruebas de Hipótesis no paramétricas (Chi Cuadrado)

Nº 10. Técnicas de Muestreo

Nº 11. Análisis de la Varianza (ADEVA)

Nº 12. Correlación y Regresión Simple Lineal

Nº 13. Principios de Experimentación

Nº 14. Diseño y Análisis de Experimentos Monofactoriales

Nº 15. Diseño y Análisis de Experimentos Factoriales

7.- Metodología de Enseñanza – Aprendizaje

La modalidad de trabajo tiene un enfoque pedagógico que se basa en que la apropiación de los conceptos teóricos se realice fuera del aula y la aplicación de los mismos se efectúe en el aula, de manera presencial. El estudiante encontrará el material teórico-práctico digital en el aula virtual (apuntes, presentación audiovisual, tutoriales, videos, infografía, etc.) en donde se irán exponiendo los contenidos e información del curso y se desarrollarán distintas actividades para validar la comprensión de los temas.

Se trabaja con Guías de Trabajos Prácticos para cada Unidad temática, con ejercicios específicos durante la clase con resolución grupal y diversas actividades en el Campus.

El estudiante deberá participar en forma activa en las actividades que se propongan en la clase presencial, por lo cual deberá contar con los elementos necesarios para la resolución de las situaciones problema planteados: computadora o dispositivo electrónico que permita trabajar en Excel y software estadístico InfoStat.

8.-Evaluaciones y regularidad

8.1.-Evaluaciones

- a) Se aplicará el sistema de evaluaciones parciales periódicas escritas. Las mismas cubrirán los contenidos teórico-prácticos de las cinco unidades programáticas de la asignatura.
- b) El puntaje de calificación del parcial será de 0 a 100.



///...

///...

8.2- Régimen de regularidad:

Alumno Regular

Condición general: se requiere cumplir con:

- a) **Asistencia:** no menos del 80% de asistencia a las clases teórico-prácticas obligatorias.
- b) **Evaluaciones parciales:** el alumno deberá obtener una calificación mínima acumulada a través de la rendición obligatoria de los exámenes parciales.

Alumno Libre

El estudiante que no cumpla con las condiciones generales (asistencia y aprobación de parciales) durante el cursado, quedará en condición de alumno libre en la asignatura.

8.3- Régimen de aprobación curricular:

8.3.1. Alumnos regulares

Para la aprobación de la asignatura se adopta el régimen de promoción final con examen integrador (Art. 8º de la Ord. Nº 108/2010-CS). Este examen se focalizará en los conceptos básicos de cada unidad programática.

8.3.2. Alumnos libres:

Modalidad: El examen constará de dos etapas una escrita y una oral.

Examen escrito: está destinado a evaluar los aspectos prácticos, pero sin exclusión de los conceptos teóricos básicos. El estudiante deberá resolver situaciones problema integrando temas de las diferentes unidades del programa vigente.

Examen oral: a programa abierto, el alumno deberá demostrar solvencia para expresar formalmente, con claridad y coherencia y desde una visión globalizadora, los fundamentos del método estadístico y de las diversas herramientas vinculadas con aspectos formativos contemplados en el desarrollo de las competencias específicas, básicas y transversales de la carrera, según el enfoque teórico-práctico de la asignatura.

8.4- Aspectos temporales:

El cursado es Teórico-Práctico durante el 1er semestre de 2do año. Las horas están distribuidas de acuerdo a un Cronograma General de Clases, por consenso entre los docentes del claustro del período lectivo, lo que significa que no puede ser modificado. Se tienen 17 clases de 5 horas distribuidas en 13 semanas, dando un promedio de 6,4 horas semanales.

Un horario extra clase se fijará como apoyo y es de asistencia no obligatoria destinado a:

///...





///...

- a) la consulta **presencial** de los estudiantes sobre temas puntuales que ofrezcan alguna dificultad comprensiva.
- b) **Asincrónica**, mediante **Foros** que los docentes responderán de forma periódica.

9.- Bibliografía

En el aula virtual el estudiante encontrará todo el material, tanto teórico como práctico, elaborado por el equipo de la cátedra, en forma de archivos PDF y videos, para llevar a delante con éxito la asignatura.

Cada Unidad tiene incluida su hoja de ruta y dentro de ella el material teórico y videos correspondientes, así también las Guías de Trabajos Prácticos.

Se recomienda a los estudiantes consultar la siguiente bibliografía detallada por unidad:

Unidad 1: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

- Anderson, D.R., D.J., Sweeney y T.A. Williams. (2002). Estadística para administración y economía. Vol. 1. 7º. México. Ed. International Thomson Editores.
- Levine, D.M., M.L., Berenson and D., Stephan. (1999). Statistics for managers using Microsoft Excel. 2º ed. USA. Prentice-Hall.
- Salazar, C; del Castillo, S. (2018) Fundamentos básicos de estadística. España. QIO Editores.
- Triola, M.F. (2000). Estadística elemental. 7º ed. México. Pearson Educación. Addison Wesley Longman.
- Di Rienzo, J. y Otros- (2008). Estadística para las Ciencias Agropecuarias- 7a Edic. Edit. Brujas- Argentina.
- Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., González L., Tablada M., Robledo C.W. (2008). InfoStat, versión 2008, Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. www.infostat.com.ar.

Unidad 2: PROBABILIDAD

- Anderson, D.R., D.J., Sweeney y T.A. Williams. (2002). Estadística para administración y economía. Vol. 1. 7º ed. International Thomson Editores. México.
- Anderson, D.R., D.J., Sweeney y T.A. Williams. (2002). Estadística para administración y economía. Vol. 2. 7º ed. International Thomson Editores. México.
- Berenson, M.L., Levine D.M., (1992). Estadística básica en administración. 4º ed. Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A., México.
- Canavos, G. C. (1990). Probabilidad y estadística. McGraw - Hill, México.

///...

///...

- Devore, J.L. (1998). Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. 4º ed. International Thomson Editores. México.
- Walpole, R. E. y Myers, R. H. (1991). Probabilidad y estadística. Mc Graw - Hill Interamericana de México, S.A., México.
- Walpole, R. E., Myers, R.E, and S.L., Sharon. (1999). Probabilidad y estadística para ingenieros. Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A. México.

Unidad 3: ESTADÍSTICA INFERENCIAL

- Canavos, G. C. (1990). Probabilidad y estadística. McGraw - Hill, México.
- Conover, W.J. 1971. Practical nonparametric statistics. John Wiley & Sons Inc. New York.
- Conover, W.J. (1999). Practical nonparametric statistics. John Wiley & Sons Inc. New York.
- Devore, J.L. (1998). Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. 4º ed. International Thomson Editores. México.
- Walpole, R. E., Myers, R.E, and S.L., Sharon. (1999). Probabilidad y estadística para ingenieros. Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A. México.
- Di Rienzo, J. y Otros- (2008). Estadística para las Ciencias Agropecuarias- 7a Edic. Edit. Brujas- Argentina.
- 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.

•

Unidad 4: ANÁLISIS DE RELACIÓN

- Anderson, D.R., D.J., Sweeney y T.A. Williams. (2002). Estadística para administración y economía. Vol. 1. 7º ed. International Thomson Editores. México
- Berenson, M.L., Levine D.M., (1992). Estadística básica en administración. 4º ed. Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A., México
- Canavos, G. C. 1990. Probabilidad y estadística. Mc Graw - Hill, México.
- Collet, D. 1994. Modelling survival data in medical research. Chapman & Hall. London. 347 p.
- Devore, J.L. (1998). Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. 4º ed. International Thomson Editores. México.
- Steel, R. G. y Torrie R.H. (1992). Bioestadística: principios y procedimientos. McGraw - Hill, México, S.A., México.
- Walpole, R. E., Myers, R.E, and S.L., Sharon. (1999). Probabilidad y estadística para ingenieros. Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A. México.

///...





///...

Unidad 5: DISEÑO Y ANÁLISIS DE EXPERIMENTOS

- Baird, D. C. (1991). Experimentación. Prentice – Hall Inc. Hispanoamericana, S.A., México.
- Canavos, G. C. (1990). Probabilidad y estadística. Mc Graw - Hill, México.
- Cochran, W. G. y Cox, G. R. 1978. Diseños experimentales. Edit. Trillas, México. • Steel, R. G. y Torrie R.H. (1992). Bioestadística: principios y procedimientos. McGraw - Hill, México, S.A., México.
- Walpole, R. E., Myers, R.E, and S.L., Sharon. (1999). Probabilidad y estadística para ingenieros. Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A. México.
- Winer, B.J. (1971). Statistical principles in experimental design. McGraw-Hill Kogakusha, Ltd. Japan.
- Di Rienzo, J. y Otros- (2008). Estadística para las Ciencias Agropecuarias- 7a Edic. Edit. Brujas- Argentina.
- Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., González L., Tablada M., Robledo C.W. (2008). InfoStat, versión 2008, Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. www.infostat.com.ar.

7. Actividades de internacionalización:

8. Anexos: (Hoja de ruta)