

Resolución Consejo Directivo FCA N° 178/14
ANEXO

PROGRAMA ACTIVIDADES ACADÉMICAS DE LA ASIGNATURA:
ESTADÍSTICA Y BIOMETRÍA – AÑO 2014

Carrera: Ingeniería Agronómica

Docentes: Lic. Diana Ovejero. Lic. Ilda Rojas, Ing. Agr. Arnaldo Romero

Curso: segundo año

Horas Semanales: 6 horas 30 minutos

Horas totales: 96

Programación de Estadística y Biometría 2014

Fundamentación de la materia dentro del plan de estudios:

La inclusión de Estadística y Biometría en el plan de estudios de la carrera Ingeniería Agronómica surge como consecuencia de la necesidad de que los profesionales de las ciencias agropecuarias posean formación y entrenamiento en el empleo de las herramientas conceptuales y operativas que posibiliten el análisis, diagnóstico, diseño y evaluación de las alternativas de acción posibles de instrumentar ante cada situación agroproductiva específica, así como también sean capaces de interpretar críticamente la información científica y técnica disponible.

Propósitos u objetivos de la materia:

- Conocer las técnicas estadísticas y valorar su importancia en la investigación vinculada a la problemática agropecuaria.
- Discernir en qué situaciones y bajo qué supuestos es válido aplicar cada una de las técnicas estadísticas abordadas a fin de extraer de los datos información relevante.
- Desarrollar criterios para la toma de decisiones, bajo condiciones de incertidumbre.
- Interpretar y efectuar un análisis crítico de los resultados obtenidos y de información publicada en revistas especializadas.
- Emplear correctamente el lenguaje y la terminología estadística.
- Usar en forma adecuada el software estadístico InfoStat.

Programa Analítico (contenidos):

UNIDAD 1

- 1.- Estadística, Método científico, Investigación
 - Definiciones de Estadística

- El método científico y la Estadística
- Investigación. Variables en una investigación. Tipos de investigación.

2.- Estadística Descriptiva

- Población. Muestra. Variables. Tipo de variables. Escalas de medición.
- Organización y resumen de la información de una muestra: distribuciones de frecuencias, representaciones gráficas. Medidas de resumen de la información muestral: medidas de posición y medidas de dispersión.

3.- Muestreo

- Muestreo aleatorio simple. Otros tipos de muestreo.

Carga horaria: 3 horas y 30 minutos

UNIDAD 2

1.- Probabilidad y Variables Aleatorias

- Espacio muestral. Sucesos. Definiciones de probabilidad. Probabilidad condicional. Sucesos independientes.
- Variable aleatoria. Distribución de una variable aleatoria. Función de probabilidad. Función de densidad. Función de distribución.
- Medidas de resumen de la distribución de una variable aleatoria. Esperanza de una variable aleatoria, propiedades. Varianza de una variable aleatoria, propiedades. Desviación estándar. Cuantiles de una variable aleatoria. Covarianza.
- Variables aleatorias independientes.

2.- Modelos Probabilísticos

- Distribución Bernoulli. Distribución Binomial.
- Distribución Poisson. Distribución Poisson y distribución Binomial.
- Distribución Normal. Distribución Normal y distribución Binomial.
- Distribución " χ^2 ". Distribución "t". Distribución "F".

Carga horaria: 9 horas

UNIDAD 3

1.- Distribuciones Muestrales

- Muestra aleatoria. Estadístico.
- Distribución del estadístico media muestral. Teorema Central del Límite.
- Distribución asociada al estadístico varianza muestral.

2.- Estimación de Parámetros

- Estimador. Estimación. Estimación puntual. Propiedades de los buenos estimadores.
- Estimación mediante intervalos de confianza. Procedimiento general para estimar un parámetro de una distribución.
- Estimación por intervalo de confianza de la esperanza de una distribución Normal. Determinación del tamaño de muestra.
- Estimación por intervalo de confianza de la varianza de una distribución Normal.

3.- Prueba de Hipótesis

- Hipótesis estadística. Procedimiento de la prueba de hipótesis.
- Error tipo I. Error tipo II. Potencia de una prueba.
- Efecto de las variaciones del nivel de significación sobre la probabilidad de cometer Error tipo II. Efecto de las variaciones del tamaño de la muestra sobre la probabilidad de cometer Error tipo II
- Relación entre intervalo de confianza y Prueba de hipótesis.
- Prueba de hipótesis para :
 - a) La esperanza de una distribución Normal. (Varianza conocida y varianza desconocida)
 - b) La varianza de una distribución Normal.
- Prueba de hipótesis y estimación por intervalo referente a
 - a) Las varianzas de dos distribuciones normales
 - b) Las esperanzas de dos distribuciones normales (varianzas conocidas, varianzas desconocidas)
 - c) Observaciones de a pares.

Carga horaria: 8 horas

UNIDAD 4

1.- Análisis de Datos Categóricos

- Variables categóricas. Tablas de contingencia. Variables que definen las tablas de contingencia.
- Tabla de contingencia a un criterio de clasificación: Prueba de bondad de ajuste.
- Tabla de contingencia a dos criterios de clasificación (marginales libres): Prueba de Independencia.
- Tabla de contingencia a dos criterios de clasificación (marginales fijos): Prueba de homogeneidad de proporciones.

Carga horaria: 3 horas

UNIDAD 5

1.- Correlación Lineal

- Análisis de correlación lineal.
- Prueba de hipótesis sobre ρ .

2.- Regresión Lineal

- Análisis de regresión lineal. Modelo matemático. Supuestos.
- Estimación de los parámetros de la recta de regresión: Método de mínimos cuadrados.
- Propiedades de los estimadores. Distribución de los estimadores.
- Intervalo de confianza y prueba de hipótesis para α . Intervalo de confianza y prueba de hipótesis para β .
- Intervalo de confianza para la esperanza condicional de Y dado x. Intervalo de confianza para la predicción de Y dado x.
- Partición de la suma de cuadrados. Coeficiente de determinación.

- Análisis de la varianza. Análisis de Residuos

Carga horaria: 3 horas 30 minutos

UNIDAD 5

- Diseño de experimentos. Experimento. Factores y tratamientos. Unidad experimental. Variable respuesta. Fuentes de error. Aleatorización, repetición y precisión. Estructura de parcelas.
- Diseño Completamente al Azar: Características principales, usos, ventajas, desventajas. Modelo matemático. Supuestos. Hipótesis a poner a prueba. Estimación de las componentes del modelo. Partición de la suma de cuadrados. Análisis de la varianza. Análisis de los residuos. Pruebas a Posteriori: Prueba de Fisher y Test de Tukey.
- Diseño en Bloques Completos al Azar: Características principales, usos, ventajas, desventajas. Modelo matemático. Supuestos. Hipótesis a poner a prueba. Estimación de las componentes del modelo. Partición de la suma de cuadrados. Análisis de la varianza. Análisis de los residuos. Pruebas a Posteriori: Prueba de Fisher y Test de Tukey.
- Diseño Cuadrado Latino: Características principales, usos, ventajas, desventajas. Modelo matemático. Supuestos. Hipótesis a poner a prueba. Estimación de las componentes del modelo. Partición de la suma de cuadrados. Análisis de la varianza. Análisis de los residuos. Pruebas a Posteriori: Prueba de Fisher y Test de Tukey.
- Estructura de tratamientos. Experimentos factoriales: Características, ventajas. Interacción: significado e interpretación. Experimento factorial axb . Modelo matemático. Hipótesis a poner a prueba. Estimación de los componentes del modelo. Partición de la suma de cuadrados. Análisis estadístico. Análisis de residuos.

Carga horaria: 7 horas

Metodología de Enseñanza:

El desarrollo de la asignatura se efectúa mediante

- Clases teórico-prácticas (en aula) con ayuda de cañón multimedia y notebook, presentándose ejemplos de situaciones agronómicas, biológicas y de la vida cotidiana.
- Clases prácticas (en aula y en sala de informática). Se combina la resolución manual de la ejercitación con el uso del software estadístico InfoStat. Los trabajos prácticos cuentan con ejercicios complementarios.
- El aula virtual permite una comunicación docente- alumno constante y además se lo utiliza para indicar actividades tanto prácticas como teóricas.

Estrategias de enseñanza:

Exposición dialogada para introducir a los alumnos en el tema. Indagaciones para diagnosticar saberes previos o para evaluar la incorporación de los nuevos. Resolución de problemas prácticos y teóricos (demostración de propiedades estadísticas). Análisis e interpretación de datos reales. Tarea

grupal (en grupos de no más de 3 alumnos) para investigar un conjunto de datos (aportados por los alumnos o bien por la cátedra).

Trabajos Prácticos:

Los Trabajos Prácticos a desarrollar y la carga horaria dedicada a la formación práctica es la siguiente:

Trabajo Práctico N° 1: **Estadística Descriptiva** Carga horaria: 3 horas 30 minutos

Trabajo Práctico N° 2: **Probabilidad y Variables aleatorias** Carga horaria: 3 horas 30 minutos

Trabajo Práctico N° 3: **Distribución Binomial y de Poisson** Carga horaria: 3 horas 30 minutos

Trabajo Práctico N° 4: **Distribución Normal** Carga horaria: 3 horas 30 minutos

Trabajo Práctico N° 5: **Estimación** Carga horaria: 3 horas 30 minutos

Trabajo Práctico N° 6: **Prueba de Hipótesis I** Carga horaria: 3 horas 30 minutos

Trabajo Práctico N° 7: **Prueba de Hipótesis II** Carga horaria: 3 horas 30 minutos

Trabajo Práctico N° 8: **Análisis de Datos Categóricos** Carga horaria: 3 horas 30 minutos

Trabajo Práctico N° 9: **Regresión y Correlación Lineal** Carga horaria: 7 horas

Trabajo Práctico N° 10: **Diseños de Experimentos** Carga horaria: 3 horas 30 minutos

Trabajo Práctico N° 11: **Experimentos Factoriales** Carga horaria: 3 horas 30 minutos

Ámbito de realización: Aulas y sala de informática de la facultad.

Actividades a desarrollar: resolución de problemas tipo o rutinarios de ingeniería agronómica.

Evaluación mediante 3 preguntas de respuesta inmediata referidas al tema a desarrollar y efectuadas previo al inicio del trabajo práctico

Articulación horizontal y vertical con otras materias

Asignaturas o conocimientos con que se vincula:

Para la adecuada comprensión de los contenidos desarrollados de la asignatura el alumno deberá tener conocimientos previos de Matemática I y Matemática II.

Las correlatividades disponen que para rendir la materia se deberán tener aprobadas las materias Matemática I y Matemática II

Actividades de coordinación (horizontal y vertical):

Esta tarea es permanente con los docentes de las materias Matemática I y Matemática II cuyos conocimientos deben ser adquiridos para lograr la cabal comprensión de los conocimientos básicos necesarios.

De la misma **forma**, en sentido horizontal con las asignaturas del mismo año que complementan la adquisición de conocimientos de los alumnos.

Metodología de Evaluación.

a) Momentos:

Evaluación permanente y 2 evaluaciones formales individuales a la mitad y al finalizar el dictado de la asignatura. Una evaluación formal grupal integral al final del cursado.

b) Instrumentos:

Diálogos e interrogatorios informales continuos con los alumnos sobre temáticas pertinentes, exámenes parciales y un trabajo integrador “Análisis de Datos” (utilizando InfoStat)

c) Actividades:

Los alumnos deberán participar de las actividades indicadas en el aula virtual,

Exámenes Parciales:

Evaluaciones formales individuales se llevarán a cabo mediante 2 exámenes parciales teórico- prácticos escritos

Final integrador:

Al finalizar el dictado de la asignatura, una evaluación formal grupal integral se efectuará a través del Trabajo práctico especial “Análisis de Datos” (utilizando InfoStat)

Obtención de la Regularidad:

- Aprobar 2 evaluaciones parciales con un promedio general mínimo de seis(6), en un escala de cero(0) a diez(10)- y en todas las instancias se exigirá un mínimo de cuatro(4) puntos.
- Aprobar la evaluación integral Trabajo Práctico Especial “Análisis de Datos”

Reválida de la regularidad:

Aprobar un examen teórico **práctico** que versará sobre la Unidad 5 y la

Unidad 6 del programa de la asignatura.

Aprobación de la Asignatura:

La asignatura no cuenta con el sistema de promoción sin examen final

b- Criterios del examen final regular:

Por escrito, con programa de examen y mediante el sistema de bolillero los alumnos son evaluados sobre aspectos conceptuales, metodológicos y aplicaciones prácticas. Deben obtener al menos 4 puntos para aprobar.

c- Criterios del examen libre:

Hasta diez días antes de la fecha de examen el alumno debe presentar, para su evaluación, el Trabajo Práctico Especial: “Análisis de Datos”. Aprobado este requisito, el alumno rinde un examen escrito teórico-práctico semejante a los exámenes parciales. Deberá aprobarlo al menos con el 60% del total de puntos.

Superada la instancia anterior el alumno accede a un examen oral de características similares al examen regular.

Programa de examen:

ESTADÍSTICA Y BIOMETRÍA (2014)

PROGRAMA DE EXAMEN

BOLILLA 1:

1. Definiciones de Estadística. El método científico y la Estadística. Investigación. Variables en una investigación. Tipos de investigación. Ejemplos.
2. Muestra aleatoria. Estadísticos. Estimador. Propiedades de los buenos estimadores. Distribución de la media muestral. Teorema central del límite. Distribución asociada al estadístico varianza muestral. Ejemplos.
3. Diseño completamente al azar. Características principales, usos, ventajas, desventajas. Modelo matemático. Supuestos. Hipótesis a poner a prueba. Estimación de las componentes del modelo. Partición de la suma de cuadrados. Análisis de la varianza. Análisis de los residuos. Ejemplos.

BOLILLA 2:

1. Definiciones de Estadística. Población, muestra. Variables, clasificación. Tipos de muestreo. Ejemplos.
2. Estimación mediante intervalos de confianza. Procedimiento general para estimar un parámetro de una distribución. Estimación por intervalo de confianza de la esperanza de una distribución normal (varianza conocida). Determinación del tamaño de muestra. Ejemplos.
3. Correlación Lineal. Análisis de correlación lineal. Supuestos. Prueba de hipótesis sobre ρ . Ejemplos.

BOLILLA 3:

1. Definiciones de Estadística. Organización y resumen de la información de una muestra: distribuciones de frecuencias y representaciones gráficas. Ejemplos.
2. Distribución asociada a la varianza muestral. Estimación mediante intervalos de confianza. Procedimiento general para estimar un parámetro de una distribución Estimación por intervalo de confianza de la varianza de una distribución normal. Ejemplos.
3. Diseño de experimentos. Experimento. Factores y tratamientos. Unidad experimental. Variable respuesta. Fuentes de error. Aleatorización, repetición y precisión. Estructura de parcelas. Diseños clásicos (breve descripción). Pruebas a Posteriori: Prueba de Fisher y Test de Tukey. Ejemplos.

BOLILLA 4:

1. Definiciones de Estadística. Organización y resumen de la información de una muestra: Medidas de posición, propiedades. Usos de cada una de ellas. Relación de orden entre media, mediana y modo. Ejemplos.
2. Análisis de datos categóricos. Variables categóricas. Tablas de contingencia. Variables que definen las tablas de contingencia. Prueba de independencia. Ejemplos.
3. Diseño cuadrado latino Características principales, usos, ventajas, desventajas. Modelo matemático. Supuestos. Hipótesis a poner a prueba. Estimación de las componentes del modelo. Partición de la suma de cuadrados. Análisis de la varianza. Análisis de los residuos. Ejemplos.

BOLILLA 5:

1. Definiciones de Estadística. Población, muestra. Muestreo aleatorio Simple. Otros tipos de muestreo. Ejemplos.
2. Estimación mediante intervalos de confianza. Procedimiento general para estimar un parámetro de una distribución. Estimación por intervalo de confianza de la esperanza de una distribución normal (varianza desconocida). Determinación del tamaño de muestra. Ejemplos.
3. Diseño completamente al azar. Características principales, usos, ventajas, desventajas. Modelo matemático. Supuestos. Hipótesis a poner a prueba. Estimación de las componentes del modelo. Partición de la suma de cuadrados. Análisis de la varianza. Análisis de los residuos. Ejemplos.

BOLILLA 6:

1. Definiciones de Estadística. Organización y resumen de la información de una muestra: Medidas de dispersión, propiedades. Usos. Ejemplos.
2. Prueba de hipótesis: Error Tipo I, Error Tipo II. Potencia. Efecto de las variaciones del nivel de significación sobre la probabilidad de cometer Error Tipo II. Procedimiento de la prueba de hipótesis. Prueba de

hipótesis para la esperanza de una distribución Normal (varianza desconocida). Ejemplos.

3. Diseño en Bloques Completos al Azar Características principales, usos, ventajas, desventajas. Modelo matemático. Supuestos. Hipótesis a poner a prueba. Estimación de las componentes del modelo. Partición de la suma de cuadrados. Análisis de la varianza. Análisis de los residuos. Ejemplos.

BOLILLA 7:

1. Espacio muestral. Sucesos. Definición Axiomática de probabilidad. Teoremas. Sucesos independientes. Ejemplos.
2. Prueba de hipótesis: Error Tipo I, Error Tipo II. Potencia. Efecto de las variaciones del nivel de significación sobre la probabilidad de cometer Error Tipo II. Procedimiento de la prueba de hipótesis. Prueba de hipótesis para la varianza de una distribución normal. Ejemplos.
3. Estructura de Tratamientos. Experimentos factoriales. Características, ventajas. Experimento factorial axb . Modelo factorial aditivo. Hipótesis a poner a prueba. Partición de la suma de cuadrados. Análisis estadístico. Ejemplos.

BOLILLA 8:

1. Espacio muestral. Sucesos. Definición frecuencial de probabilidad. Definición clásica de probabilidad. Probabilidad condicional. Sucesos independientes. Ejemplos.
2. Prueba de hipótesis: Error Tipo I, Error Tipo II. Potencia. Efecto de las variaciones del tamaño de la muestra sobre la probabilidad de cometer Error Tipo II. Procedimiento de la prueba de hipótesis. Prueba de hipótesis para la esperanza de una distribución Normal (varianza conocida). Ejemplos.
3. Estructura de Tratamientos. Experimentos factoriales. Características, ventajas. Experimento factorial axb . Modelo factorial con interacción. Hipótesis a poner a prueba. Partición de la suma de cuadrados. Análisis estadístico. Ejemplos.

BOLILLA 9:

1. Variables aleatorias: definición, clasificación. Función de probabilidad. Función de densidad. Función de distribución. Covarianza. Variables aleatorias independientes. Ejemplos.
2. Prueba de hipótesis. Error Tipo I, Error Tipo II. Potencia. Relación entre intervalo de confianza y prueba de hipótesis. Procedimiento de la prueba de hipótesis. Prueba de hipótesis para las varianzas de dos distribuciones normales. Ejemplos.
3. Regresión lineal. Modelo matemático. Supuestos. Estimación de parámetros. Método de mínimos cuadrados. Propiedades y distribución de los estimadores. Intervalo de confianza y prueba de hipótesis para β . Ejemplos.

BOLILLA 10:

1. Variables aleatorias: definición, clasificación. Medidas de resumen de la distribución de una variable aleatoria. Esperanza, varianza, desviación estándar y cuantiles: definición, interpretación, propiedades. Ejemplos.
2. Prueba de hipótesis: Error Tipo I, Error Tipo II. Potencia. Efecto de las variaciones del nivel de significación sobre la probabilidad de cometer Error Tipo II. Procedimiento de la prueba de hipótesis. Prueba de hipótesis para las esperanzas de dos distribuciones normales (varianzas desconocidas y homogéneas). Ejemplos.
3. Regresión lineal: modelo matemático. Supuestos. Estimación de parámetros. Método de mínimos cuadrados. Estimación por intervalos de confianza de la esperanza condicional. Intervalos de predicción. Ejemplos.

BOLILLA 11:

1. Distribución Normal. Ejemplos.
2. Prueba de hipótesis: Error Tipo I, Error Tipo II. Potencia. Efecto de las variaciones del tamaño de la muestra sobre la probabilidad de cometer Error Tipo II. Procedimiento de la prueba de hipótesis. Prueba de hipótesis para las esperanzas de dos distribuciones normales (varianzas desconocidas y no homogéneas). Ejemplos.
3. Diseño de experimentos. Experimento. Factores y tratamientos. Unidad experimental. Variable respuesta. Fuentes de error. Aleatorización, repetición y precisión. Estructura de parcelas. Diseños clásicos (breve descripción). Pruebas a Posteriori: Prueba de Fisher y Test de Tukey. Ejemplos.

BOLILLA 12:

1. Distribución Binomial. Ejemplos.
2. Prueba de hipótesis: Error Tipo I, Error Tipo II. Potencia. Relación entre intervalo de confianza y prueba de hipótesis. Procedimiento de la prueba de hipótesis. Muestras no independientes. Ejemplos.
3. Regresión lineal: modelo matemático. Supuestos. Estimación de parámetros. Método de mínimos cuadrados. Partición de la suma de cuadrados total. Coeficiente de determinación. Análisis de la varianza. Análisis de los residuos. Ejemplos.

BOLILLA 13:

1. Distribución Poisson. Ejemplos.
2. Prueba de hipótesis: Error Tipo I, Error Tipo II. Potencia. Efecto de las variaciones del tamaño de la muestra sobre la probabilidad de cometer Error Tipo II. Procedimiento de la prueba de hipótesis. Prueba de hipótesis para las esperanzas de dos distribuciones normales (varianzas conocidas). Ejemplos.
3. Correlación lineal. Correlación Lineal. Análisis de correlación lineal. Supuestos. Prueba de hipótesis sobre ρ . Ejemplos.

BOLILLA 14:

1. Distribución Normal. Ejemplos.
2. Análisis de datos categóricos. Variables categóricas. Tablas de contingencia. Variables que definen las tablas de contingencia. Prueba de bondad de ajuste. Ejemplos.
3. Estructura de tratamientos. Experimentos factoriales: Características, ventajas. Interacción: significado e interpretación. Experimento factorial axb con interacción. Modelo matemático. Hipótesis a poner a prueba. Partición de la suma de cuadrados. Análisis estadístico. Ejemplos.

BOLILLA 15:

1. La distribución Poisson como aproximación a la distribución Binomial. La distribución Normal como aproximación a la distribución Binomial. Ejemplos.
2. Análisis de datos categóricos. Variables categóricas. Tablas de contingencia. Variables que definen las tablas de contingencia. Prueba de independencia. Ejemplos.
3. Estructura de Tratamientos. Experimentos factoriales. Características, ventajas. Experimento factorial axb Modelo factorial aditivo. Hipótesis a poner a prueba. Partición de la suma de cuadrados. Análisis estadístico. Ejemplos.

BOLILLA 16:

1. Definiciones de Estadística. Organización y resumen de la información de una muestra: distribuciones de frecuencias y representaciones gráficas. Ejemplos.
2. Análisis de datos categóricos. Variables categóricas. Tablas de contingencia. Variables que definen las tablas de contingencia. Prueba de homogeneidad de proporciones. Ejemplos.
3. Diseños en bloques completos al azar. Características principales, usos, ventajas, desventajas. Modelo matemático. Supuestos. Hipótesis a poner a prueba. Estimación de las componentes del modelo. Partición de la suma de cuadrados. Análisis de la varianza. Pruebas a posteriori: Prueba de Fisher y Test de Tukey. Ejemplos.

Recursos didácticos a utilizar como apoyo a la enseñanza:

Los recursos utilizados por la cátedra, en relación a todo el temario de la materia, comprenden:

- Software InfoStat
- Data Show
- Notebook
- Pizarrón

Los profesores son los responsables de la preparación y dictado de la asignatura. En particular, exponen los temas teóricos y dirigen las tutorías de los trabajos integradores y los proyectos de ingeniería. Los docentes

ayudantes asumen tareas de preparación y dictado de los trabajos prácticos. Complementariamente, exponen frente a alumnos algunos temas teóricos adicionales.

Todo el equipo docente de la materia ejecuta un permanente seguimiento de los niveles de adquisición de conocimientos por los alumnos y lleva a cabo las acciones necesarias para lograr optimizarlos.

Bibliografía

Básica

1. Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Casanoves F., Di Rienzo J.A., Robledo C.W. (2008). Infostat. Manual del Usuario, Editorial Brujas, Córdoba, Argentina.
2. Balzarini M.G., Di Rienzo J.A., Tablada M., Gonzalez L., Bruno, C., Córdoba M., Robledo C.W., Casanoves F., (2012). "Estadística y Biometría, Ilustraciones del uso de InfoStat en problemas de agronomía", Editorial Brujas, Córdoba, Argentina. (disponible en cátedra y en <http://www.agro.uncor.edu/~estad> material didáctico)
3. Daniel, Wayne. (1999). "Bioestadística. Base para el Análisis de las Ciencias de la Salud" Editorial LIMUSA, S.A. de C.V. Grupo Noriega Editores. México
4. Di Rienzo, Julio et al. (2000) "Estadística para Ciencias Agropecuarias". Ed. Triunfar. Argentina "Estadística para las Ciencias Agropecuarias"
5. Di Rienzo, Julio et al. (2009) "Estadística para Ciencias Agropecuarias". Séptima Edición
Primera Reimpresion Febrero 2009 EDICIÓN ELECTRÓNICA Julio Di Rienzo, Fernando Casanoves (disponible en "Aula Virtual")
6. Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat versión 2013. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>
7. Kuehl , Robert (2001). "Diseños de Experimentos, Principios estadísticos de diseño y análisis de investigación". Segunda Edición. Ed. Thomson. México.
8. Montgomery, Douglas. (1991). "Diseño y Análisis de Experimentos" .Ed. Grupo Editorial beroamérica. México.
9. Steel, R. y Torrie, James H. (1988). "Bioestadística : Principios y procedimientos". Ed. McGraw-Hill. México
10. Walpole, R. y Myers, R. (2005) "Probabilidad y Estadística". Ed. McGraw-Hill. México.

Complementaria:

1. Box, G.; Hunter, W. y Hunter, J. (1999). "Estadística para Investigadores". Ed. Reverté S.A. México.
2. Canavos, George. (1995). "Probabilidad y Estadística. Aplicaciones y Métodos". Ed. MacGraw Hill. México
3. Cochran, Willam. (1980). "Técnicas de Muestreo". Ed. CECOSA. México

4. Cochran, W. y Cox, G. (1980). "Diseños Experimentales". Ed. Trillas. México
5. Dixon, W. y Massey, F. (1980). "Introducción al Análisis Estadístico". Ed. MacGraw Hill. México.
6. Gilbert, Norma. (1980). "Estadística". Ed. Interamericana. México
7. Little, T. y Hills, F. (1979). "Métodos Estadísticos para la Investigación en Agricultura". Ed. Trillas México.
8. Mendenhall, W, ; Wackerly, D y Scheaffer, R. (1994). "Estadística Matemática con Aplicaciones". Grupo Editorial Iberoamerica. México.
9. Milton J. Susan. (1994)."Estadística para Biología y Ciencias de la Salud". Ed. Interamericana. McGraw-Hill. España
10. Montgomery, D. ;Pech, E. y Vining, G .(2004). "Introducción al Análisis de Regresión Lineal" . Ed. CECSA. México.
11. Moore, David. (2000). "Estadística Aplicada Básica". Editor Antoni Bosch, España.
12. Ostle, Bernard. (1973). "Estadística Aplicada". Ed. LIMUSA WILEY. México.
13. Pimentel Gomes, Federico. (1978). Curso de Estadística Experimental. Ed. Hemisferio Sur. Argentina.
14. Scheaffer, R.; Mendenhall, W. y Ott, L. (1992). "Elementos de Muestro". Grupo Editorial Iberoamérica. México.
15. Sierra Bravo, Restituto. (1991). Diccionario Práctico de Estadística. Ed. Paraninfo. España.
16. Snedecor, G. y Cochran,W. (1984). Métodos Estadísticos. Ed. CECSA. México.
17. Sokal, R. y Rohlf, F. H. (1979). "Biometria, Principios y Métodos Estadísticos en la Investigación Biológica". Ed. BLUME. España.