



**Asunto:** Aprobar asignaturas optativas.

**C. D. 2178**

**CUDAP: EXP-UBA 79.631/14**

**Cdad. Autónoma de Bs. As., 15 de diciembre de 2015.**

**VISTO** las presentes actuaciones – CUDAP: EXP-UBA 79.631/14 – mediante las cuales el Departamento de Métodos Cuantitativos y Sistemas de Información eleva nota en la que solicita se autorice el dictado de las siguientes asignaturas optativas "**Análisis de Regresión**", "**Estadística Aplicada a la Protección Vegetal**" y "**Extendiendo el Modelo Lineal: Herramientas Alternativas para el Análisis de Datos en Ciencias Agronómicas y Ambientales**" para las carreras de Agronomía, Licenciatura en Ciencias Ambientales y Licenciatura en Economía y Administración Agrarias, otorgando un crédito (1,5) y medio y,

**CONSIDERANDO:**

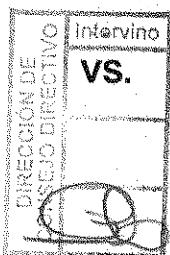
Lo aconsejado por la Comisión de Planificación y Evaluación.


**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA  
RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1º.** – Aprobar el dictado de las asignaturas optativas según los Anexos que forman parte de la presente resolución, otorgando un crédito (1,5) y medio a cada una, de acuerdo al siguiente detalle:

- **Análisis de Regresión.**  
Para las carreras de Agronomía, Licenciatura en Ciencias Ambientales y Licenciatura en Economía y Administración Agrarias.
- **Estadística Aplicada a la Protección Vegetal.**  
Para las carreras de Agronomía y Licenciatura en Ciencias Ambientales.
- **Extendiendo el Modelo Lineal: Herramientas Alternativas para el Análisis de Datos en Ciencias Agronómicas y Ambientales.**  
Para las carreras de Agronomía y Licenciatura en Ciencias Ambientales.

**ARTÍCULO 2º.** – Regístrese, comuníquese, pase a las Direcciones de Concursos Docentes, de Ingreso, Alumnos y Graduados y de Biblioteca a sus efectos. Cumplido, archívese.



  
Ing. Agr. Adriana M. RODRÍGUEZ  
Secretaría Académica

  
Ing. Agr. Rodolfo A. GOLLUSCIO  
Decano

**RESOLUCIÓN C. D. 2178**



**Asunto:** Continuación de la resolución C. D. 2178/15.

**C. D. 2178**

**CUDAP: EXP-UBA 79.631/14**

**//..2**

## ANEXO 1

### **1- IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA**

Nombre de la Asignatura: **Análisis de Regresión.**

Cátedra: Métodos Cuantitativos y Sistemas de Información.

Profesor responsable de la asignatura: Ing. Agr. Mag. Luis Frank

Equipo Docente: Ing. Agr. Mag. Luis Frank

Carrera: Agronomía, LiCiA y LEAA.

Departamento: Métodos Cuantitativos y Sistemas de Información.

### **2- CARACTERÍSTICAS DE LA ASIGNATURA**

Ubicación de la materia en el Plan de Estudio: MATERIA OPTATIVA Quinto año.

Duración: Bimestral (2 veces por semana en clases de 2 horas).

Carga horaria para el alumno: 2 créditos que se obtienen a partir de la asistencia a 16 clases presenciales de 2 horas.

Requisitos de Admisión: El curso estará abierto a alumnos avanzados de AGRO, LiCiA y LEAA. Por tratarse de un curso complementario de los cursos regulares del departamento, se requiere, al omento de inscribirse, que los alumnos de AGRO y LiCiA hayan aprobado la asignatura Modelos Estadísticos, y los alumnos de LEAA, Econometría. No se aceptarán alumnos condicionales.

### **3- FUNDAMENTACIÓN**

La regresión lineal es, posiblemente, la herramienta estadística más utilizada en Agronomía y Ciencias Ambientales después del análisis de la varianza (ANOVA) y la más utilizada en Economía Agraria.

En la currícula de Agronomía (AGRO) y Ciencias Ambientales (LiCiA), el tema se aborda al final del curso de Estadística General (regresión simple) y Modelos Estadísticos (regresión múltiple).

En la Licenciatura de Economía y Administración Agrarias (LEAA) el tema también se aborda al final del curso de Estadística y a lo largo de todo el curso de Econometría.

No obstante, es frecuente que alumnos avanzados de dichas carreras hallen dificultades a la hora de escribir sus tesinas por la aparición de violaciones a los supuestos modelos clásicos de regresión, cuya resolución no fue tratada en los mencionados cursos.

En algunos casos estos problemas se hallan bien tipificados en textos estadísticos y en otros son inherentes al propio proceso de generación de datos y requieren soluciones ad hoc. En ambos casos, el mecanismo usual para concluir exitosamente la tesina suele ser la incorporación de un docente del Departamento de Métodos Cuantitativos y Sistemas de Información al proyecto de tesis en carácter consultor, ya que actualmente no existe un curso optativo y complementario de los cursos obligatorios que brinde al alumno las herramientas necesarias para sortear las dificultades de cálculo que pudieran aparecer en su tesina.

### **4- OBJETIVOS GENERALES**

**Que los estudiantes:**



**Asunto:** Continuación de la resolución C. D. 2178/15.

**C. D. 2178**

**CUDAP: EXP-UBA 79.631/14**

**//..3**

1. Comprendan el funcionamiento teórico del modelo de regresión y el significado teórico y práctico de cada uno de sus supuestos;
2. Sean capaces de identificar posibles violaciones de supuestos, y seleccionar el estimador adecuado para cada situación.
3. Adquieren destreza en el manejo de un software cuya disponibilidad esté asegurada para cuando ejerza la profesión; por esta razón, optaremos por software libre.
4. Sean capaces de operar dicho software por sí mismos o con la ayuda del manual, pero sin soporte posterior del docente;
5. Comprendan en detalle el cálculo detrás del software, de tal modo que puedan identificar la causa de resultados numéricos inesperados.

#### **5- CONTENIDOS**

El tema de este curso es sumamente amplio, por lo cual sus contenidos debieron ser seleccionados de acuerdo a un conjunto de criterios:

- a) Se parte de la base que el curso es complementario de los cursos regulares de Estadística General (EG) y Modelos Estadísticos (ME) dictados por el departamento de Métodos Cuantitativos y Sistemas de Información y, por lo tanto, no debe superponerse temáticamente con éstos;
- b) Los temas a tratar deben ser de real utilidad para los intensificados de la FAUBA, razón por la cual se evitarán digresiones teóricas interesantes pero sin posibilidades de aplicación en un proyecto de intensificación típico;
- c) Todos los temas serán abordados con rigurosidad estadística, de modo que el alumno pueda conectar el desarrollo del tema con solución numérica a su problema de estimulación o validación;

#### **Unidad Nº 1.**

T Álgebra matricial. Operaciones básicas (suma, multiplicación e inversión). Resolución de sistemas lineales por eliminación gaussiana. Nociones de diagonalización de matrices.

P Introducción al software disponible libremente para resolución de sistemas lineales del tipo  $Ax=c$ .

#### **Unidad Nº 2.**

T El modelo clásico. El estimador OLS, MV, BLUE. El teorema de Gauss-Markov. Propiedades del estimador OLS en muestras finitas. Propiedades asintóticas.

P Cálculo del estimador  $b_{OLS}$ ,  $var.est(b_{OLS})$

#### **Unidad Nº 3.**

T Restricciones lineales. Restricciones exactas: estimadores RGLS y RLS. Restricciones estocásticas: el estimador de Theil.

P Estimación restringida con software específico.

#### **Unidad Nº 4.**

T Descomposición en SC con y sin restricciones. Análisis de la varianza y bondad de ajuste. Tipología de las SC.

P Cálculo de la tabla de ANOVA para múltiples vías con interacción a partir del modelo restringido y sin restringir.



**Asunto:** Continuación de la resolución C. D. 2178/15.

**C. D. 2178**

**CUDAP: EXP-UBA 79.631/14**

//..4

**Unidad Nº 5.**

T Multicolinealidad. El número de condición y el factor de inflación de varianzas. El estimador Ridge. Propiedades.

P Cálculo del número de condición y los VIF. Simulación de resultados con variables regresoras mal condicionadas.

**Unidad Nº 6.**

T Heteroscedasticidad. Prueba de Glejser, Breusch-Pagan y White. Estimador generalizado de Aitken y el estimador de White. Propiedades.

P Cálculo de las pruebas referidas y del estimador consistente de White con software específico.

**Unidad Nº 7.**

T Autocorrelación. Prueba de Durbin-Watson y Breusch-Godfrey. El estimador de Cochrane-Orcutt.

P Implementación de las pruebas referidas y del estimador iterativo de Cochrane-Orcutt.

**Unidad Nº 8.**

T Sesgo de selección. El estimador de dos etapas de Heckman.

P Implementación de este estimador (estimador probit para calcular la razón de Mills provisto por el docente) con software específico.

**6- METODOLOGÍA DIDÁCTICA**

Se prevé dictar el curso en la modalidad teórica-práctica, alternando una clase teórica (T) con una práctica (P) en sala de computadoras o con laptops personales de los alumnos.

En la clase teórica, el tema se desarrollará teóricamente con problemas propuestos por el docente.

En la práctica, el alumno seleccionará – con ayuda del docente – el estimador y el software adecuado para cumplir con los objetivos de su tesina.

En el caso de alumnos que por alguna razón no dispongan de datos propios, el docente le proveerá datos reales o simulados para ejercitar.

**7- FORMAS DE EVALUACIÓN**

El sistema de evaluación consistirá en una prueba final individual, presencial y obligatoria, la que estará orientada a calificar la capacidad adquirida por el alumno para resolver problemas concretos de estimación cuando no se satisfacen los supuestos del modelo clásico. A tal fin, se le asignará a cada alumno un set de datos a partir de los cuales deberá reproducir por sí mismo el proceso completo de estimación y de prueba de hipótesis. Los datos podrán ser aportados por el alumno o suministrados por el docente, pero el desarrollo completo del análisis y los resultados serán realizados completamente por el alumno. Los resultados obtenidos serán presentados a través de un informe escrito en fecha a convenir.<sup>1</sup> El informe será calificado en una escala de 0 a 10 (ver tabla de criterios de corrección) siendo necesario 6 puntos como mínimo para aprobar, aquellos alumnos que obtengan menos de 6 no aprobarán el curso. En ningún caso quedarán en condición regular, ni se admitirá la entrega del informe en futuras ediciones del curso bajo la modalidad de "examen libre".

<sup>1</sup> La fecha de entrega no excederá la semana posterior a la finalización del curso.



**Asunto:** Continuación de la resolución C. D. 2178/15.

**C. D. 2178**

**CUDAP: EXP-UBA 79.631/14**

**//..5**

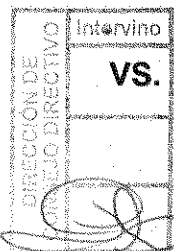
Critero de Calificación	Calificación	Nota
Si el alumno no presenta el informe, aunque haya cumplido con la asistencia mínima y una participación destacada en clase.	Insuficiente	0-2
Presenta informe, pero no logra identificar la violación de supuestos implícita en los datos, propone un estimador inadecuado u obtiene (por desconocimiento del software) resultados erróneos.	Desaprobado	2-6
El alumno estima los parámetros correctamente y calcula estadísticos de prueba adecuados, pero el informe es incompleto o no se entrega en tiempo y forma.	Aprobado	6-8
Si el análisis presentado es correcto, la elección del estimador se halla perfectamente justificada, y el informe provee la información necesaria para reproducir los resultados obtenidos.	Distinguido o sobresaliente	8-10

#### 8- REQUISITOS DE ASISTENCIA

Quedarán habilitados para presentar el informe final aquellos alumnos que hubieran asistido al menos a 12 de las 16 clases del curso. Aquellos alumnos que hubieran asistido a menos de 12 de las 16 clases, o 75% de la duración horaria total, quedarán en situación de alumnos libres.

#### 9- BIBLIOGRAFÍA GENERAL

Díaz Fernández M. Llorente Marrón M., 1998. Econometría. Editorial Pirámide.  
Davidson R. y J. Mac Kinnon 2004. Econometric Theory and Methods. Oxford University Press.  
Draper N. y H. Smith 1966. Applied Regression Analysis. John Wiley & Sons, Inc.  
Greene W. 2006. Econometric Analysis. 6<sup>th</sup> Edition. Pearson-Prentice Hall.  
Groß J. 2003. Linear Regression. Lecture Notes in Statistics 175. Springer.  
Roa C., Toutenburg H., Shalabh y C. Heumann. Linear Models and Generalizations. Least Squares and Alternatives. Third Extended Edition. Springer.  
Sosa Estudero W 1999. Tópicos de Econometría Aplicada. Notas de Clase. Departamento de Economía. Facultad de Ciencias Económicas. UNLP. En <http://www.depeco.econo.unlp.edu.ar/trabdoce/docen2.pdf>



Ing. Agr. Adriana M. RODRÍGUEZ  
Secretaría Académica

Ing. Agr. Rodolfo A. GOLLUSCIO  
Decano

**RESOLUCIÓN C. D. 2178**



**Asunto:** Continuación de la resolución C. D. 2178/15.

**C. D. 2178**  
**CUDAP: EXP-UBA 79.631/14**  
**//..6**

## ANEXO 2

### **1- IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA**

Nombre de la Asignatura: **Estadística Aplicada a la Protección Vegetal.**

Tipo de Asignatura (obligatoria/electiva/optativa): **Optativa**

Cátedra/Área/Departamento: **Departamento de Métodos Cuantitativos y Sistemas de Información.**

Carrera: **Agronomía y Ciencias Ambientales.**

Año Lectivo: **2015-2017**

### **2- CARACTERÍSTICAS DE LA ASIGNATURA**

Ubicación de la materia en el Plan de Estudio (ciclo/año): **Cuarto o quinto año.**

Duración (anual, cuatrimestral, bimestral, otra): **Otra.**

Profesor Responsable de la Asignatura y Equipo Docente: **María Virginia López, María del Carmen Fabrizio.**

Carga horaria para el alumno (en créditos y en horas reloj): **2 créditos. 32 horas.**

Requisitos de cursado: **Modelos Estadísticos aprobada.**

### **3- FUNDAMENTACIÓN**

El curso ha sido creado para cubrir necesidades de alumnos que están realizando sus tesis en el área de Sanidad Vegetal y de frutos profesionales que están trabajando en dicha temática. Complementa temas de la asignatura Modelos Estadísticos.

### **4- OBJETIVOS GENERALES**

Capacitar al alumno en el empleo de técnicas estadísticas para el diseño y evaluación de ensayos experimentales para el estudio de enfermedades y plagas y su control.

### **5- CONTENIDOS**

Tipo de datos. Distintas escalas para evaluar severidad. Exactitud, precisión, repetibilidad y reproducibilidad de las evaluaciones. Armado de una base de datos posteriores procesamiento. Diseño de Experimentos. Principios básicos. Modelo de análisis de Varianza tipo I y II. Supuestos del modelo. Principales diseños empleados en sanidad vegetal y evaluación de productos terapéuticos. Diseño en Parcelas Divididas. Algunos supuestos comúnmente violados en experimentos de salud vegetal. Consecuencias. Pruebas para detectar violaciones de supuestos y medidas remediales. Determinación del número de repeticiones de un experimento en base a la potencia de la prueba y la diferencia mínima a detectar. Distintas técnicas de comparación de medidas, contrastes y pruebas a posteriori. Análisis de datos categóricos, contrastes entre proporciones. Análisis no paramétricos, contrastes y pruebas de comparaciones múltiples de rango.

### **6- METODOLOGÍA DIDÁCTICA**

Clases teórico-prácticas. Prácticas en el Centro de Cómputos.



**Asunto:** Continuación de la resolución C. D. 2178/15.

**C. D. 2178**

**CUDAP: EXP-UBA 79.631/14**

**//..7**

### **7- FORMAS DE INTEGRACIÓN DE LA PRÁCTICA**

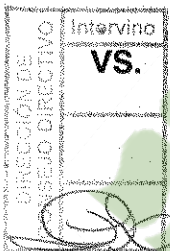
Los alumnos deben resolver problemas aplicados a la protección vegetal con la ayuda de un software estadístico empleando los conocimientos básicos aprendidos en clase previa.

### **8- SISTEMA DE EVALUACIÓN**

Un examen integrador al finalizar el curso

### **9- BIBLIOGRAFÍA**

- Conver, W.J. 1980. Practical Nonparametric Statistics. Second Edition. John Wiley & Sons.
- Di Rienzo, J. A.; Guzmán, A. W.; Casanoves, F. 2002. A Multiple Comparison Method based on the Distribution of the Root Node Distance of a Binary Tree obtained by Average Linkage of the Matrix of Euclidean Distances between Treatment Means. JABES 7 (2), 1-14.
- Fleiss, J.L.; 1981. Statistical Methods for Rates and Proportions, 2nd. Ed. New York: Wiley
- Kuehl, R. 2001. Diseño de experimentos. Segunda Edición. Thomson. Capítulo 14.
- Marascuilo, L.; McSweeney, M. 1977. Nonparametric and Distribution –Free Methods for the Mendenhall, W. 1990. Estadística para Administradores. Grupo Editorial Iberoamericana.
- Scheirer, C. J.; Ray, W. S.; Hare, N. 1976. The Analysis of Data Derived from Completely Randomized Factorial Designs. *Biometrics* 32: 429-434.
- Steel, R. G. y J. H. Torrie. 1985. Bioestadística: Principios y Procedimientos. Segunda edición. McGraw-Hill. Capítulo 16.
- Westfall, P. H., Tobias, R. D.; Dror, R.; Wolfinger, R. D.; Hochberg, Y. 1999. Multiple Comparisons and Multiple Tests. Using the SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.



  
**Ing. Agr. Adriana M. RODRÍGUEZ**  
Secretaría Académica

  
**Ing. Agr. Rodolfo A. GOLLUSCIO**  
Decano

**RESOLUCIÓN C. D. 2178**



**Asunto:** Continuación de la resolución C. D. 2178/15.

**C. D. 2178**  
**CUDAP: EXP-UBA 79.631/14**  
**//.8**

### ANEXO 3

#### **1- IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA**

Nombre de la Asignatura: Extendiendo el Modelo Lineal: herramientas alternativas para el análisis de datos en Ciencias Agronómicas y Ambientales  
Tipo de Asignatura (obligatoria/electiva/optativa): Optativa  
Cátedra/Área/Departamento: Métodos Cuantitativos y Sistemas de Información.  
Carrera: Agronomía y Ciencias Ambientales.  
Año Lectivo: 2015-2017.

#### **2- CARACTERÍSTICAS DE LA ASIGNATURA**

Ubicación de la materia en el Plan de Estudio (ciclo/año): 4º o 5º año de las carreras.-----  
Duración (anual, cuatrimestral, bimestral, otra): Bimestral.  
Profesor Responsable de la Asignatura y Equipo Docente: Susana Perelman, Laura Puhl, Pedro Tognetti, Pablo Cipriotti y Fernando Biganzoli.  
Carga horaria para el alumno (en créditos y en horas reloj): 1,5 créditos, 24 hs. Reloj.  
Requisitos de cursado: Modelos Estadísticos aprobada.

#### **3- FUNDAMENTACIÓN**

El diseño correcto de los estudios experimentales, la selección de los análisis estadísticos apropiados y la presentación eficiente de los resultados constituyen puntos críticos para la buena conducción y la comunicación de la ciencia. Este curso enfoca estos problemas en un nivel adecuado para estudiantes avanzados de las carreras de Agronomía y Ciencias Ambientales en el momento en que requieren herramientas que contribuyan tanto a la correcta recolección y análisis de datos como a la buena interpretación y comunicación de los resultados de sus primeros experimentos, generalmente asociados a los trabajos de fin de carrera.

#### **4- OBJETIVOS GENERALES**

Contribuir a la formación de profesionales entrenados en la aplicación correcta de herramientas metodológicas adecuadas para diseñar experimentos, para extraer de los datos la información relevante y para comunicarla con honesta objetividad y claridad. Que puedan con esa finalidad aplicar herramientas avanzadas que superan las limitaciones de los modelos más simples de regresión a ANOVA. Que estén capacitados para la lectura crítica de información contemporánea publicada en revistas especializadas, en aspectos metodológicos. El curso aspira a generar un espacio para la discusión de estos temas en el contexto de los propios trabajos de investigación de los estudios, enfatizando la necesidad de partir de la correcta definición de la naturaleza del problema estudiado y la identificación clara de sus objetivos.

#### **5- CONTENIDOS**

Preguntas de investigador. Recolección de datos en el espacio y en el tiempo. Supuestos distribucionales que subyacen a los análisis. Verificación del cumplimiento de los supuestos y



**Asunto:** Continuación de la resolución C. D. 2178/15.

**C. D. 2178**

**CUDAP: EXP-UBA 79.631/14**

**//..9**

alternativas para el análisis de los datos. Observaciones Agrupadas. Mediciones repetidas en el tiempo. Correlación espacial. Varianzas heterogéneas. Respuestas multivariadas.

#### **6- METODOLOGÍA DIDÁCTICA**

Discusión basada en lectura previa, breves exposiciones teóricas y fundamentalmente resolución práctica de problemas con computadora.

#### **7- FORMAS DE INTEGRACIÓN DE LA PRÁCTICA**

La actividad predominante en las clases será la resolución de problemas en computadoras y la interpretación de los resultados.

#### **8- SISTEMA DE EVALUACIÓN**

Examen escrito individual. Se aprueba con 6 y se ofrece una instancia de recuperación a los estudiantes que superan la calificación de 4.

#### **9- BIBLIOGRAFÍA**

- Dyke, G. 1997. How to avoid bad statistics. Field Crops Research 51: 165-187.
- Fariji-Brener, A. G. 2003. Uso correcto, parcial e incorrecto de los términos "hipótesis" y "predicciones" en ecología. Ecología Austral 12 (2): 223-227.
- Hewitt, J. E., S. F. Thrush, P. K. Dayton and E. Bonsdorff. 2007. The Effect of Spatial and Temporal Heterogeneity on the Design and Analysis of Empirical Studies of Scale-dependent Systems. Am. Nat. 169 (3): 398-408.
- Onofri, A., E. A. Carbonell, H-P. Piepho, A. M. Mortimer & R. D. Cousens. 2010. Current statistics issues in weed research. Weed Research 50: 5-24.
- Zuur, A. F., E. N. Ieno, and C. S. Elphick. 2010. A protocol for data exploration to avoid common statistics problems. Methods in Ecology and Evolution 1: 3-14.



**Ing. Agr. Adriana M. RODRÍGUEZ**  
Secretaría Académica

**Ing. Agr. Rodolfo A. GOLLUSCIO**  
Decano

**RESOLUCIÓN C. D. 2178**