

**Universidad de Puerto Rico**  
**Recinto de Río Piedras**  
**Facultad de Administración de Empresas<sup>1</sup>**  
**Instituto de Estadística<sup>2</sup> y Sistemas Computarizados de Información**  
**Bachillerato en Administración de Empresas**

- I. **Título:** Modelos Predictivos y Análisis de Tendencias
- II. **Codificación:** ESTA 4501
- III. **Número de Horas-Créditos:** 3 créditos, 3 horas semanales de conferencia y práctica
- IV. **Prerrequisito:** Estadística para la Administración de Empresas II (ESTA 3042). Estudiantes graduados deberán contar con el permiso del Director.
- V. **Descripción:** Seminario sobre modelos lineales y no-lineales de regresión múltiple, incluyendo regresión logística. Se estudia la inferencia y pruebas de diagnóstico, selección y transformación de variables, así como variables indicadoras. Análisis de tendencias a través del estudio y la aplicación de modelos de series de tiempo, entre ellos, el modelo clásico multiplicativo, de media móvil, autorregresivo, y los modelos de Box-Jenkins (ARIMA). Se utilizará el programa estadístico R para el procesamiento y análisis de datos aplicados a diversas áreas. Mediante investigación individual y colaborativa, el estudiante preparará y presentará en forma escrita y oral, un proyecto final donde aplique e integre conceptos del curso a un problema concreto.

VI. **Objetivos del Curso:**

Objetivos generales

Al finalizar el curso, el estudiante será capaz de

- 1) Utilizar modelos predictivos de regresión y de series de tiempo para modelar el comportamiento de una variable.
- 2) Utilizar programas estadísticos como herramienta para el análisis de datos.
- 3) Explicar y comunicar claramente los resultados e interpretaciones de su análisis.

---

1 **Misión de la Facultad de Administración de Empresas:** Desarrollar líderes gerenciales, empresariales y académicos, profesionales y éticos, mediante una educación de excelencia e iniciativas de investigación y servicio en el contexto de Puerto Rico y el mundo.

2 **Misión del programa de BAE en Estadística Aplicada:** El programa de Estadística Aplicada provee formación interdisciplinaria en los principios, metodologías y enfoques de la Estadística Aplicada, su fase computacional y la aplicación en escenarios diversos, en particular en la administración de empresas. De esta forma el programa contribuye a capacitar la sociedad en los enfoques analíticos para la investigación y la toma de decisiones con el fin de mejorar la calidad de vida de sus miembros.

### Objetivos específicos

Al finalizar el curso, el estudiante será capaz de

- 1) Reconocer los conceptos básicos y la terminología frecuentemente usada en la teoría de modelos predictivos y análisis de tendencias.
- 2) Utilizar los fundamentos matemáticos en los que se basan los diferentes modelos predictivos para identificar los supuestos de los modelos presentados en clase y para poder tomar acciones remediales de violarse alguno de ellos.
- 3) Diferenciar la utilidad de los modelos de regresión y los modelos de series de tiempo.
- 4) Decidir el modelo predictivo apropiado para describir el comportamiento de las variables consideradas en cierta situación.
- 5) Hacer pronósticos y estimar sus errores.
- 6) Hacer uso de programados estadísticos para analizar bases de datos reales.
- 7) Analizar, interpretar y presentar los resultados obtenidos correctamente y de una manera clara y organizada.

### VII. Bosquejo del contenido y distribución del tiempo.

Número de clases	Tema	Distribución de tiempo (horas)
1	Introducción	1.5
3	Regresión y la Distribución Normal. Modelo básico de Regresión Lineal Simple. Correlación y método de cuadrados mínimos Inferencia, análisis de residuales.	4.5
6	Regresión Múltiple. Estimación y pruebas de ajuste. Inferencias sobre coeficientes de regresión. Variables indicadoras. Selección de modelos. Análisis de residuales, multicolinealidad, heterocedasticidad.	9
4	Temas en regresión no-lineal. Variables dependientes categóricas. Modelos de regresión logística.	6
2	Introducción a Series de Tiempo. Regresión. Polinomios. Tendencias. Autocorrelación. Variación temporal.	3
1	Métodos de descomposición	1.5
1	Suavización exponencial (“exponential smoothing”).	1.5
2	Metodología Box-Jenkins. Series estacionarias. Funciones de autocorrelación y autocorrelación parcial.	3

3	Estimación, diagnósticos y pronósticos para modelos de Box-Jenkins no temporales	4.5
4	Modelos de Box-Jenkins temporales	6
1	Presentaciones – final de semestre	1.5
2	Exámenes	3
	Total	45

VIII. **Estrategias Instruccionales:** Investigación individual y colaborativa, análisis de casos y discusiones en clase. Se asignará un proyecto de investigación final como herramienta para aprender, hacer avalúo y evaluar lo aprendido. Además del trabajo en equipo, se utilizarán estrategias de instrucción tales como conferencias, uso de programas estadísticos, exposiciones orales y asignaciones.

IX. **Recursos de aprendizaje:** Uso del programa R o algún otro programado estadístico de uso actual. El estudiante deberá tener acceso a una computadora personal, sea en un laboratorio de computadoras o en su casa. El salón de clases estará equipado con computadoras, pizarras, acceso al Internet y proyector que se pueda conectar a una computadora personal para desplegar visuales en una pantalla electrónica.

X. **Estrategias de Evaluación:**

Exámenes (entre 2 y 3)	50%
Casos, asignaciones y pruebas cortas	25%
Proyecto de investigación	25%

De ser necesario, se realizará evaluación diferenciada a estudiantes con necesidades especiales.

XI. **Estrategias de Avalúo:**

Se utilizarán estrategias de avalúo tal como pruebas cortas, supervisión de trabajo en grupo o en el computador, exámenes, tareas para realizar fuera del salón de clases que requieran el uso del computador, la participación en clase. Se asignará un proyecto de investigación al final del curso para evaluar lo aprendido. La rúbrica del proyecto se utilizará como medio de avalúo.

XII. **Acomodo Razonable .**

Según la Ley de Servicios Educativos para Personas con Impedimentos (Ley 51 del 7 de junio de 1996), todo estudiante que requiera acomodo razonable deberá notificarlo al profesor el primer día de clases. Los estudiantes que requieren acomodo razonable o reciban servicios de Rehabilitación Vocacional deben comunicarse con el profesor al inicio del semestre para planificar el acomodo razonable y el equipo asistido necesario conforme a las recomendaciones de la Oficina de Asuntos para las Personas con Impedimento (OAPI) del Decanato de Estudiantes.

### **XIII. Integridad académica:**

La Universidad de Puerto Rico promueve los más altos estándares de integridad académica y científica. El Artículo 6.2 del Reglamento General de Estudiantes de la UPR (certificación Núm. 13, 2009-2010. De la Junta de Síndicos) establece que “la deshonestidad académica incluye, pero no se limita a: acciones fraudulentas, la obtención de notas grados académicos valiéndose de falsas o fraudulentas simulaciones, copiar total o parcialmente la labor académica de otras personas, plagiar total o parcialmente el trabajo de otra persona, copiar total o parcialmente las respuestas de otra persona a las preguntas de un examen, haciendo o consiguiendo que otro tome en su nombre cualquier prueba o examen oral o escrito, así como la ayuda o facilitación para que otra persona incurra en la referida conducta”. Cualquiera de estas acciones estará sujeta a sanciones disciplinarias en conformidad con el procedimiento disciplinario establecido en el Reglamento General de Estudiantes de la UPR vigente.

### **XIV. Normativa sobre discrimen por sexo y género en modalidad de violencia sexual.**

La Universidad de Puerto Rico prohíbe el discrimen por razón de sexo y género en todas sus modalidades, incluyendo el hostigamiento sexual. Según la Política Institucional contra el Hostigamiento Sexual en la Universidad de Puerto Rico, Certificación Num. 130, 2014-2015 de la Junta de Gobierno, si un estudiante está siendo o fue afectado por conductas relacionadas a hostigamiento sexual, puede acudir ante la Oficina de la Procuraduría Estudiantil, el Decanato de Estudiantes o la Coordinadora de Cumplimiento con Título IX para orientación y/o presentar una queja.

### **XV. Sistema de Calificación.**

90 – 100	A
80 – 89	B
70 – 79	C
60 – 69	D
0 – 59	F

### **XVI. Plan de contingencia en caso de una emergencia.**

En caso de surgir una emergencia o interrupción de clases, el profesor continuará ofreciendo el curso utilizando la modalidad a distancia o en línea, según establecidas en este prontuario oficial. De acuerdo a la información oficial y las directrices institucionales, el profesor realizará esfuerzos para comunicarse con los estudiantes vía correo electrónico institucional u otros medios alternos disponibles para coordinar la continuidad del ofrecimiento.

*If an emergency or an interruption of courses occurs, course offerings will take place with the support of distance learning modalities, as established in the official syllabus. In compliance with official communications and institutional guidelines, the professor will make efforts to communicate with students via institutional email or other available communication outlets to coordinate the continuity of course work.*

## XVII. Bibliografía.

Libro de Texto:

Frees, E. W. (2010). *Regression modeling with actuarial and financial applications*. Cambridge University Press.

### Referencias:

Asur, S., & Huberman, B. A. (2010, August). Predicting the future with social media. In *Proceedings of the 2010 IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology-Volume 01* (pp. 492-499). IEEE Computer Society.

Bowerman, B.W., O'Connell, R. & Koehler, A. (2005). *Forecasting, Time Series and Regression*. South-Western College Pub.

Brocklebank, J. C., Dickey, D. A., & Choi, B. (2018). *SAS for forecasting time series*. SAS institute.

Chatterjee, S., & Hadi, A. S. (2015). *Regression analysis by example*. John Wiley & Sons.

Coghlan, A. (2015). A little book of R for Time Series. *Disponível em: <https://media.readthedocs.org/pdf/a-little-book-of-r-for-time-series/latest/a-little-book-of-r-for-time-series.pdf>*. Acesso em, 10.

Diebold, F.K. (2007). *Elements of Forecasting*. South-Western College Pub.

Dielman, T.E. (2004). *Applied Regression Analysis, a Second Course in Business and Economic Statistics*. Brooks/Cole.

Evans, M. K. (2002). *Practical business forecasting*. John Wiley & Sons.

Frees, E. W. (2010). *Regression modeling with actuarial and financial applications*. Cambridge University Press.

Gonzalez-Rivera, G. (2016). *Forecasting for economics and business*. Routledge.

Granger, C. W. J. (2014). *Forecasting in business and economics*. Academic Press.

Makridakis, S., Hogarth, R. M., & Gaba, A. (2009). Forecasting and uncertainty in the economic and business world. *International Journal of Forecasting*, 25(4), 794-812.

Maindonald, J. & Braun, J. (2007). *Data Analysis and Graphics Using R*. Cambridge University Press.

- Kutner, M. H., Nachtsheim, C., & Neter, J. (2004). *Applied linear regression models*. McGraw-Hill/Irwin.
- Peng, C. Y. J., Lee, K. L., & Ingersoll, G. M. (2002). An introduction to logistic regression analysis and reporting. *The journal of educational research*, 96(1), 3-14.
- Richardson, R. (2011). *Business Applications of Multiple Regression*. Business Expert Press.
- Schmueli, G. & Lichtendahl, K. C. (2016). *Practical Time Series Forecasting with R: A Hands-On-Guide*. Axelrod Schnall Publishers.
- Taylor, J. W., & Snyder, R. D. (2012). Forecasting intraday time series with multiple seasonal cycles using parsimonious seasonal exponential smoothing. *Omega*, 40(6), 748-757.
- Vosen, S., & Schmidt, T. (2011). Forecasting private consumption: survey-based indicators vs. Google trends. *Journal of Forecasting*, 30(6), 565-578.
- Zhang, G. P. (Ed.). (2004). *Neural networks in business forecasting*. IGI Global.
- Ziegel, E. R. (2005). Practical Business Forecasting. *Technometrics*, 47(3), 382.

### Otros recursos

- The R Project for Statistical Computing, <http://www.r-project.org/>
- SPSS software: predictive analytics software and solutions: <http://www.spss.com>
- American Statistical Association, <http://www.amstat.org>
- Census Bureau Homepage:, <http://www.census.gov>
- Oficina del Censo, Puerto Rico:, <http://www.censo.gobierno.pr>
- Banco Mundial, <http://data.worldbank.org/>
- Fondo Monetario Internacional, <https://www.imf.org/external/data.htm>
- Portal de datos abiertos de Puerto Rico, <https://data.pr.gov>
- Instituto de Estadísticas de PR, [www.estadisticas.gobierno.pr/iepr/](http://www.estadisticas.gobierno.pr/iepr/)
- Junta de Planificación de PR, [www.jp.gobierno.pr](http://www.jp.gobierno.pr)
- Banco Gubernamental de Fomento (BGF), <http://www.gdbpr.com/>

Departamento del Trabajo y Recursos Humanos, <http://www.dtrh.gobierno.pr/>

Bureau of Labor Statistics (BLS), [www.bls.gov](http://www.bls.gov)

Environmental Protection Ag. (EPA), [www.epa.gov](http://www.epa.gov)

Departamento de Educación Federal, [www.ed.gov](http://www.ed.gov)