

Universidad de Puerto Rico
Recinto de Río Piedras
Facultad de Administración de Empresas¹
Instituto de Estadística² y Sistemas Computarizados de Información
Bachillerato En Administración de Empresas

- I. **Título:** Estadística y Analítica de Datos para Administración de Empresas I
- II. **Codificación:** ESTA 3041
- III. **Número de Horas-Créditos:** 3 créditos, 3 horas semanales de conferencia y práctica
- IV. **Prerrequisito:** MECU 3032³
- V. **Descripción:** Introducción a la estadística. Introducción a la visualización y analítica de datos: gráficas de varios tipos; “pivot tables” y la interacción con los datos. Conceptos básicos de probabilidad, probabilidad condicional, árboles de decisión, variables aleatorias discretas y continuas. Aplicación del algoritmo Naive Bayes para clasificación supervisada. Distribuciones de probabilidad y sus propiedades, entre ellas distribución Normal y Binomial. Introducción a la selección de muestras, y diseño de experimentos. Manejo de los programas Excel y R y otros tales como Tableau, para la organización, resumen, presentación y análisis de datos reales en el contexto de la administración de empresas.
- VI. **Objetivos del Curso:**
- Al finalizar el curso, el estudiante será capaz de
- 1) Explicar distintas formas de generar datos como por ejemplo a través del muestreo estadístico y los registros.
 - 2) Aplicar métodos estadísticos y analíticos para describir y representar datos.
 - 3) Tomar decisiones que surgen de situaciones propias de una empresa, basándose en la aplicación de métodos estadísticos y analíticos para la descripción y representación de datos.

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.

³ **Prerrequisito:** Avalado por los miembros del Comité de Currículo de la Facultad de Administración de Empresas (FAE) en reunión efectuada el 24 de abril de 2019 y por los profesores en la reunión ordinaria de la FAE efectuada el 9 de mayo de 2019. Aplicado a los estudiantes de nuevo ingreso, a partir de agosto 2019.

- 4) Usar los conceptos y medidas de probabilidad para modelar situaciones y conjuntos de datos, sean de muestras o población.
- 5) Comunicar claramente los resultados e interpretaciones de su análisis.
- 6) Usar programas de computadoras, por ejemplo R y Excel, para la visualización de los datos y computar estadísticas.
- 7) Interpretar medidas de localización y de dispersión tal como la media, mediana, moda, cuartiles, amplitud, amplitud intercuartil, desviación estándar, varianza y valor estándar.
- 8) Interpretar tablas, “pivot tables”, gráficas, “data plots” y el concepto de correlación.
- 9) Calcular la probabilidad de un evento, condicional y no condicional, para pronósticos y clasificación entre otras aplicaciones en las empresas.
- 10) Utilizar el concepto de distribución de probabilidad de una variable aleatoria en el análisis de situaciones y en la toma de decisiones, utilizando árboles decisionales y valor esperado.
- 11) Utilizar la distribución de probabilidad Normal, entre otras, para modelar el comportamiento de datos.
- 12) Mencionar algunas consecuencias potenciales, particularmente las éticas, de las diversas interpretaciones y decisiones que pueden tomarse a partir del análisis estadístico.

VII. Bosquejo del contenido y distribución del tiempo.

| Conf. | Tema | Distribución de Tiempo (hrs) |
|-------|---|------------------------------|
| 1-11 | Individuos y variables. Tipos de variable. Introducción a la visualización y analítica de los datos: Gráficas para variables categóricas: barras y pastel; Interacción con los datos “pivot tables”. Gráficas para variables continuas: histograma (distribución de frecuencias) diagramas de tallos y hojas y series de tiempo entre otras. Medidas de tendencia central y ubicación, concepto de variabilidad: la media, la mediana y la moda. Medidas de dispersión: amplitud intercuartil, valor estándar y diagrama de caja, varianza y desviación estándar. La distribución Normal: curvas de densidad y su media y mediana, la regla empírica (68-95-99.7). Distribución Normal: valor estándar, cálculo de proporciones (probabilidad) y gráficos de cuantiles. | 16.5 |
| 12 | Examen 1 | 1.5 |
| 13-16 | Scatter Plot Correlación. Regresión lineal. Relaciones en datos categóricos. (Se mueve parte a pivot tables) Diseños muestrales básicos: aleatorio simple. | 6.0 |

| | | |
|-------|--|-----|
| | Diseño de experimentos - introducción | |
| 17 | Examen 2 (Mitad de término) | 1.5 |
| 18-21 | Aleatoriedad Introducción a la teoría de probabilidad: eventos, espacio muestral y modelo de probabilidad. Distribuciones de probabilidad y variables aleatorias. Variables aleatorias discretas. Media y Varianza de una variable aleatoria discreta. | 6.0 |
| 22-27 | Reglas generales de probabilidad. Regla de la multiplicación para dos eventos independientes. Regla general de adición. Probabilidad condicional Regla general de multiplicación para dos eventos. Probabilidad condicional e independencia. Diagrama de árbol y la regla de Bayes: Aplicación Naïve Bayes para la clasificación supervisada. | 9 |
| 28 | Examen 3 | 1.5 |
| 29-30 | Distribución Binomial, media, varianza y desviación estándar. Uso de Excel o R para cómputo. Variable aleatorias continuas y distribuciones de probabilidad continuas. Distribución uniforme. Hacia la inferencia estadística. | 3.0 |
| | Examen Final | |

VIII. Técnicas Instruccionales: El curso se desarrollará a través de conferencias, aplicaciones en clase, asignaciones y discusión de ejercicios, lectura y discusión de noticias actuales que presenten uso de técnicas probabilísticas, estadísticas o dilemas éticos en su análisis. Uso de los programas R y Excel a través de todo el curso. Los estudiantes realizarán trabajos individuales y en grupo.

Métodos alternos de enseñanza. La Certificación Num 112 (2014-2015) de la Junta de Gobierno define un curso presencial como un curso en el cual 75% o más de las horas de instrucción requieren la presencia física del estudiante y el profesor en el salón de clases. Esto quiere decir que 25% de un curso presencial, pudiera ofrecerse sin requerir la presencia física de los estudiantes y el profesor en el salón de clases. En caso de ser necesario, este curso podrá completar hasta 25% de las horas contacto (11.25 horas) de forma no presencial por métodos

alternos como por ejemplo: Video-conferencias, módulos instruccionales, foros de discusión y cibercharlas entre otros. De ser así, se modificará el calendario/temario para incluir los temas que serán cubiertos por método alternos.

IX.Instalaciones Mínimas disponibles o requeridas: El curso utilizará los programas R y Excel para realizar análisis estadístico en y fuera del salón de clases. Tendrá acceso al Internet como medio de consulta, de obtención de datos de diversas fuentes y para leer lecturas asignadas. Todas las secciones se reunirán en salones con computadoras en por lo menos una conferencia a la semana y proyector.

X.Técnicas de Evaluación: En el curso habrá tres exámenes parciales, además de un examen final coordinado y trabajos adicionales. El peso relativo de cada uno es el siguiente:

| | |
|-------------------------------------|----------------|
| Cuatro exámenes | (20% cada uno) |
| Asignaciones, casos, pruebas cortas | (20%) |

XI.Estrategias de Avalúo:

Se utilizarán estrategias de avalúo como, pruebas cortas, supervisión de trabajo en grupo o en el computador, exámenes, tareas para realizar dentro y fuera del salón de clases que requieran el uso del computador, trabajos escritos y la participación en clase. Los exámenes y los trabajos para entregar tienen preguntas alineadas a objetivos y se avalúa mediante rúbrica.

XII.Acomodo Razonable.

La Universidad de Puerto Rico (UPR) reconoce el derecho que tienen los estudiantes con impedimentos a una educación post secundaria inclusiva, equitativa y comparable. Conforme a su política hacia los estudiantes con impedimentos, fundamentada en la legislación federal y estatal, todo estudiante cualificado con impedimentos, tiene derecho a la igual participación de aquellos servicios, programas y actividades que están disponibles de naturaleza física, mental o sensorial y que por ello se ha afectado, sustancialmente, una o más actividades principales de la vida como lo es su área de estudios post secundarios, tiene derecho a recibir acomodos o modificaciones razonables. De usted requerir acomodo o modificación razonable en este curso, debe notificarlo al profesor sobre el mismo, sin necesidad de divulgar su condición o diagnóstico. De manera simultánea, debe solicitar a la Oficina de Servicios a Estudiantes con Impedimentos (OSEI) de la unidad o Recinto, en forma expedita, su necesidad de modificación o acomodo razonable.

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 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 o grados académicos valiéndose de falsas o fraudulentas simulaciones, copiar total o parcialmente la labor académica de otra persona, 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. **Para velar por la integridad y seguridad de los datos de los usuarios, todo curso híbrido, a distancia y en línea deberá ofrecerse mediante la plataforma institucional de gestión de aprendizaje, la cual utiliza protocolos seguros de conexión y autenticación. El sistema autentica la identidad del usuario utilizando el nombre de usuario y contraseña asignados en su cuenta institucional. El usuario es responsable de mantener segura, proteger y no compartir su contraseña con otras personas.**

Política de Integridad Académica de la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras: Certificación Núm. 64 Año Académico 2022-2023 del Senado Académico: La Universidad de Puerto Rico promueve los más altos estándares de integridad académica y científica. El Recinto de Río Piedras de la Universidad de Puerto Rico (UPRRP) está comprometido con mantener y promover un ambiente intelectual y ético basado en los principios de integridad y rigor académico, confianza, respeto mutuo y diálogo sereno entre las personas de la comunidad universitaria esenciales para el logro de su misión. La integridad implica la firme adherencia a un conjunto de valores éticos fundamentales, tales como la honestidad, el respeto y la responsabilidad. La integridad académica es parte, no solo de la enseñanza y el aprendizaje, sino de las relaciones e interacciones consustanciales al proceso educativo, investigativo y administrativo. Debe permear todos los ámbitos de la vida y la comunidad universitaria. Esta Política de Integridad Académica (de ahora en adelante Política) se sostiene en el quehacer académico compartido entre los integrantes de la comunidad universitaria al promulgar y afianzar estos valores mediante la educación, el diálogo y la prevención. Se enfoca, principalmente, en el ámbito estudiantil en el proceso de enseñanza y aprendizaje y la investigación. Sin embargo, la integridad académica atañe a todos los integrantes de la comunidad universitaria: estudiantes, personal docente y no docente. <https://senado.uprrp.edu/wp-content/uploads/2023/01/CSA-64-2022-2023.pdf>

XIV. Política y procedimiento para el manejo de situaciones de discrimen por sexo o género en la Universidad de Puerto Rico:

La Universidad de Puerto Rico (Universidad), como institución educativa y centro laboral, tiene como norte proteger los derechos y ofrecer un ambiente seguro a todas las personas que interactúan con la institución, ya sean estudiantes, empleados, contratistas y/o visitantes (en adelante “personas concernidas”). En atención a ello, se promulga la presente Política por virtud de la Certificación 107, JG 2021-2022, con el fin de promover un ambiente de respeto a la diversidad y los derechos de los integrantes de la comunidad universitaria. Se establece el protocolo, para el manejo de situaciones relacionadas con las siguientes conductas prohibidas: discrimen por razón de sexo, género, o embarazo, hostigamiento sexual, violencia sexual,

violencia doméstica, violencia en cita y acecho, (en adelante, «las conductas prohibidas»), en el ambiente de trabajo y estudio.

XV.Sistema de Calificación.

| | |
|----------|---|
| 90 – 100 | A |
| 80 – 89 | B |
| 65 – 79 | C |
| 60 – 64 | 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:

Alwan L., Craig B. & McCabe, G. (2020). *The Practice of Statistics for Business and Economics*. Fifth Edition. MacMillan Learning.

Referencias

- American Statistical Association (2018). Ethical Guidelines for Statistical Practice, Retrieved May 25, 2018, from American Statistical Association Web Site: <http://www.amstat.org/ASA/Your-Career/Ethical-Guidelines-for-Statistical-Practice.aspx>
- Bain, R. (2016). Citizen science and statistics: Playing a part. *Significance*, 13(1), 16-21.
- Berenson, M. L., Koppel, N. B., Lord, R. A., & Chapdelaine, L. L. (2018). Using Financial Investment Measures to Proactively Engage Students in the Introductory Business Statistics Course. *Journal of Statistics Education*, 26(1), 17-30.
- Bion, R., Chang, R., & Goodman, J. (2017). How R helps Airbnb make the most of its data. *The American Statistician*, 72(1), 46-52.
- Deming, E.W. (1975). On Probability as a Basis for Action, *The American Statistician*, 29(4), 146-152.

- Dempsey, W., Liao, P., Klasnja, I., Nahum-Shani, I. & Murphy, S.A. (2015). Randomised trials for the Fitbit generation. *Significance*, 12(6), 20-23.
- De Smith, M. (2018). *Statistical Analysis Handbook: A Comprehensive Handbook of Statistical Concepts, Techniques and Software Tools*. Edinburgh. The Winchelsea Press, Drumlin Security Ltd.
- Fedstats (2018) Fedstats, Retrieved May 25, 2018, from <https://nces.ed.gov/partners/fedstat.asp>.
- Fricker Jr, R. D., & Rigdon, S. E. (2018). Disease Surveillance: Detecting and Tracking Outbreaks Using Statistics. *CHANCE*, 31(2), 12-22.
- Groebner, D.F., Shannon, P.W., & Fry, P.C. (2014). *Business Statistics. A Decision-Making Approach*. New Jersey: Pearson Education.
- Hoerl, R., & Snee, R. D. (2012). *Statistical thinking: Improving business performance* (Vol. 48). John Wiley & Sons.
- Irizarry, R.A., Love, M.I. (2015). *Data Analysis for the Life Sciences*. Leanpub. <http://www.rwdc2.com/files/rafa.pdf>.
- Kelleher, J. D., Mac Namee, B., & D'Arcy, A. (2015). *Fundamentals of machine learning for predictive data analytics: algorithms, worked examples, and case studies*. MIT Press.
- Kennedy, H. & Kirk, A. (2016). Same data, different experience. *Significance*, 13(1), 10-11.
- Krichene, A. (2017). Using a naive Bayesian classifier methodology for loan risk assessment: Evidence from a Tunisian commercial bank. *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 22(42), 3-24.
- Krugman, P. (2009) How Did Economists Get It So Wrong?, New York Times, Retrieved September 17, 2009, from New York Times Web site: <http://www.nytimes.com/2009/09/06/magazine/06Economic-t.html>
- Nolan, D., & Perrett, J. (2016). Teaching and learning data visualization: Ideas and assignments. *The American Statistician*, 70(3), 260-269.
- Southorn, G. (2016). Great expectations: The past, present and future of prediction. *Significance*, 13(2), 15-19.
- Shmueli, G., Bruce, P. C., Yahav, I., Patel, N. R., & Lichtendahl Jr, K. C. (2017). *Data Mining for Business Analytics: Concepts, Techniques, and Applications in R*. John Wiley & Sons.
- The Economist, (2017, May 6). Fuel of the Future. p.19-22.
- Unwin, A. (2015). *Graphical data analysis with R* (Vol. 27). CRC Press.
- Welc, J., & Esquerdo, P. J. R. (2017). *Applied Regression Analysis for Business: Tools, Traps and Applications*. Springer.
- Witmer, J. (2017). Bayes and MCMC for Undergraduates. *The American Statistician*, 71(3), 259-264.

Otros Recursos.

- Instituto de Estadísticas de Puerto Rico, <https://estadisticas.pr/>
- The R Project for Statistical Computing, <http://www.r-project.org/>
- Software for Statistics, Process Improvement, Six Sigma, Quality - Minitab., <http://www.minitab.com>

- Web Pages that Perform Statistical Calculations!, <http://statpages.org>
- American Statistical Association, <http://www.amstat.org>
- Census Bureau Homepage:, <http://www.census.gov>
- Oficina del Censo en PR: <http://www.censo.gobierno.pr>
- Estadística Elemental para Administración de Empresas II,
<http://esta.uprrp.edu/esta/esta3042/index.php>
- Khan Academy, Learning and Practice Videos:
<http://www.khanacademy.org/>
- Wolfram—Alpha: Computational Knowledge Engine:
<http://www.wolframalpha.com/>