

- I. **Título:** Introducción a la Estadística para la Administración de Empresas
- II. **Código:** ESTA 3045
- III. **Horas/Créditos:** 6 horas semanales de conferencia/ 3 créditos
- IV. **Pre-requisitos:** MECU 3032
- V. **Descripción:** Estudio de modelos, conceptos y teorías para el análisis de datos (enumerativos y analíticos); concepto de población y proceso, modelos probabilísticos, teoría de distribución de muestreo. Discusión y análisis de los siguientes temas: introducción al control estadístico de calidad, inferencia estadística para la toma de decisiones, Intervalos de confiabilidad, análisis decisional clásico y Bayesiano, inferencias basadas en tablas bivariadas, técnicas de regresión y pronósticos con series de tiempo. Utilización de varios paquetes estadísticos de computadora como herramienta para el análisis y manejo de datos. Se requiere trabajo individual en el Laboratorio de Estadística.
- VI. **Objetivos**

Objetivos Generales:
 1. El estudiante entenderá la utilidad y necesidad de la Estadística en el proceso gerencial.
 2. El estudiante aprenderá y sabrá aplicar varios conceptos básicos y diferentes procedimientos estadísticos que le ayudarán a tomar decisiones.
 3. El estudiante interpretará y formulará conclusiones sobre 105 resultados obtenidos al aplicar conceptos y métodos estadísticos.
 4. El estudiante podrá utilizar e interpretar la información obtenida en una muestra, y de esta manera llegar a conclusiones sobre la población o proceso.
 5. El estudiante podrá utilizar el análisis estadístico para construir y comunicar argumentos basados en evidencia.

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.

6. El estudiante se relacionara con la metodología de inferencia y la interpretación de resultados.
7. El estudiante aprenderá a utilizar programas estadísticos de computadoras como herramienta en el análisis de datos.

Objetivos Específicos:

Se espera que al finalizar el curso el estudiante:

1. Entenderá la necesidad de presentar, resumir, clasificar y analizar datos de manera que la información contenida en los datos pueda ser utilizada.
2. Leerá e interpretara graficas y tablas.
3. Calculara e interpretara medidas estadísticas, tanto de localización (media, mediana y moda), como de dispersión (amplitud, varianza, desviación estándar, coeficiente de variación), en un contexto aplicado.
4. Distinguirá entre los diferentes tipos de variables (cualitativas y cuantitativas) y las diferentes escalas de medidas.
5. Entenderá la relación entre muestra, población y proceso; estadística y parámetro.
6. Describirá el uso de modelos y teoría de probabilidad en la recopilación y análisis de datos en la estadística; entenderá que la teoría de probabilidad provee un enfoque para enfrentarse al estudio y análisis de ciertos fenómenos que se caracterizan por la presencia de incertidumbre.
7. Describirá las distintas interpretaciones de probabilidad, incluyendo el enfoque Bayesiano y podrá aplicar los axiomas y leyes de probabilidad.
8. Entenderá el concepto de distribución de probabilidad de una variable aleatoria, discreta o continua, calculara la probabilidad de ciertos eventos y podrá resumir el comportamiento de la variable.
9. Reconocerá las distribuciones Binomial y Normal, y las condiciones en que estas son aplicables.
10. Inferirá sobre los parámetros de la población a partir de la Distribución Normal.
11. Describirá la conveniencia y la necesidad del muestreo; contrastara el muestreo probabilístico y el muestreo no-probabilístico; describirá las principales técnicas de muestreo.
12. Explicara el concepto de distribución de muestreo de una estadística y utilizarlo en el proceso de hacer inferencias sobre uno o más parámetros de la población.
13. Conocerá los conceptos básicos de las técnicas estadísticas de control de calidad de un proceso; aplicara las técnicas de estimación a los procedimientos de control estadístico de calidad e interpretara graficas de control (de la media, amplitud, desviación estándar) para determinar si un proceso esta fuera de control estadístico.

14. Entenderá el proceso de estimación, con cierta confiabilidad, de uno o más parámetros de la población; conocerá las características de un buen estimador.
15. Utilizará los conceptos de margen de error y confiabilidad para interpretar estadísticas.
16. Describirá el concepto de prueba de hipótesis estadística, incluyendo el establecer la hipótesis nula y la alterna en el contexto de un problema; podrá identificar los dos tipos de error que se pueden cometer al hacer una prueba de hipótesis y podrá calcular la probabilidad asociada con cada uno de ellos.
17. Comparará las medias o proporciones de dos poblaciones independientes o pareadas.
18. Tomará una decisión a base de los resultados de la prueba estadística; podrá calcular e interpretar el valor-p.
19. Describirá el análisis decisional para la toma de decisiones utilizando la teoría Bayesiana y sabrá las diferencias básicas de este enfoque con el enfoque clásico de prueba de hipótesis.
20. Hará inferencias sobre los parámetros estudiados, en el caso de muestras grandes y de muestras pequeñas.
21. Entenderá la base teórica de las técnicas de regresión.
22. Describirá el modelo de Regresión Lineal Simple y sus supuestos; conocerá cuando utilizar este modelo y como verificar los supuestos hechos.
23. Utilizará el modelo de regresión para hacer predicciones y conocerá sus limitaciones.
24. Conocerá algunos modelos de Regresión Múltiple, como el Modelo Lineal Generalizado, sus supuestos, y sabrá cuando utilizar uno de estos modelos y como verificar los supuestos hechos.
25. Interpretará los estimados de los coeficientes de regresión de los modelos de regresión simple y múltiple.
26. Conocerá de los problemas de multicolinealidad en el análisis de regresión múltiple y posibles soluciones al problema.
27. Llevará a cabo análisis de residuales para verificar la validez de los modelos de regresión.
28. Entenderá los conceptos básicos de series de tiempo, análisis de tendencias, comportamientos cíclicos.

VII. Bosquejo de contenido

- A. Estudio de los datos
 - 1. Recopilación de datos
 - a. Experimentales
 - b. Muestrales
 - c. De proceso
 - 2. Métodos gráficos
 - 3. Métodos numéricos univariados y bivariados
 - a. Medidas de tendencia central
 - b. Medidas de variabilidad
 - c. Relación entre dos variables cuantitativas
 - d. Relaciones en Datos Categóricos
- B. Probabilidad
 - 1. Modelos Probabilísticos
 - a. Definición y conceptos básicos
 - 2. Variables Aleatorias Discretas y Continuas
 - 3. Valor esperado de Variables Aleatorias
- C. Distribuciones de probabilidad
 - 1. Distribución Binomial
 - 2. Distribución Poisson
 - 3. Distribución Normal
- D. Muestreo y Distribuciones de muestreo
 - 1. Técnicas básicas de muestreo
 - 2. Errores asociados al muestreo
 - 3. Teorema del Limite Central
 - 4. Distribución de muestreo de la media muestral
- E. Control Estadístico de Calidad
 - 1. Conceptos básicos
 - 2. Gráficos de control de la media, amplitud, desviación estándar
- F. Estimación
 - 1. Propiedades de un buen estimador
 - 2. Intervalos de confiabilidad para parámetros de una y dos poblaciones
 - 3. Tamaño muestral requerido para hacer estimación
- G. Análisis Decisional
 - 1. Clásico
 - a. Inferencia para la media de una población
 - b. Comparación de dos medias
 - c. Inferencia para una proporción
 - d. Comparación de dos proporciones
 - e. Inferencia para tablas bivariadas (Prueba de ji-cuadrado)
 - f. Análisis de varianza de un factor
- H. Inferencia para Regresión
 - 1. Regresión Lineal Simple
 - 2. Regresión Múltiple

- I. **Estrategias Instruccionales** El curso se desarrollará a través de conferencias, discusión de ejercicios discusión y análisis de casos trabajos en el laboratorio de estadística, ejercicios utilizando el módulo estadístico de la calculadora gráfica. Se realizarán trabajos individuales y trabajos en grupo.
- II. **Recursos de aprendizaje:** El curso utilizará por lo menos un programa de computadoras para realizar análisis estadístico (Excel, Minitab, SAS, SPSS, etc.). Utilizará la calculadora gráfica. Hará uso del Internet como herramienta de aprendizaje.
- III. **Estrategias de Evaluación del estudiante**

Dos exámenes parciales	(20% cada uno)	40%
Casos, asignaciones y pruebas cortas		20%
Examen Final		20%
Proyecto		20%

El proyecto consistirá en un trabajo de investigación creativo: podría ser la búsqueda de información y discusión sobre algún tópico relacionado a los métodos estadísticos estudiados en clase, o el análisis estadístico de un conjunto de datos utilizando como base los métodos estadísticos utilizados en clase.

VIII. Estrategias de Avalúo

Se utilizarán estrategias de avalúo como:

Exámenes, asignaciones, uso de redes informáticas, presentaciones orales, trabajos de investigación grupales, análisis de casos.

IX. Sistema de Calificaciones

A, B, C, D, F

X. Libro de Texto

Black, Fen (2008), **Business Statistics for Contemporary Decision Making**, Wiley.

Moore, David S. and McCabe, George, P. (2005), **Introduction to the Practice of Statistics**, quinta edición, W. H. Freeman and Co., New York.

XI. Ley 51

Comentario: Los estudiantes que reciban servicios de Rehabilitación Vocacional deben comunicarse con el profesor al inicio del semestre para planificar el acomodo razonable y equipo asistivo para las Personas con Impedimento (OAPI) del Decanato de Estudiantes. También aquellos estudiantes con necesidades especiales que requieren de algún tipo de asistencia o acomodo deben comunicarse con el profesor.

XII. Bibliografía

Berry, Donald A. (1997). **"Teaching Elementary Bayesian Statistics with Real**

Application in Science", *The American Statistician*, 51, 3, 241-246.

Bowerman, Bruce L. y O'Connell, Richard (1992). **"integrating Quality Control Concepts into the Interindustry Business Statistics Course"**, *The American Statistician*, 46, 2, 124-128.

Bradstreet, Thomas. (1996) **"Teaching Introductory Statistics Courses so that Nonstatisticians Experience Statistical Reasoning"**, *The American Statistician*, 50, 1, 69-77.

CATS Symposium on Modern Interdisciplinary University Statistics Education, *The American Statistician*, 49, 1, 1-23.

Czitrom, Veronica y Spagon, Patrick D. (1997), **Statistical Case Studies for Industrial Process Improvement**, *Society for Industrial and Applied Mathematics (SIAM)*, Philadelphia.

Deming, Edward W. (1975), **"On Probability as a Basis for Action"**, *The American Statistician*, 29, 4, 146-152.

Gelman, Andrew, et al. (1998). **"Estimating the Probability of Events That Have Never Occurred: When is Your Vote Decisive?"**, *Journal of the American Statistical Association*, 93, 441, 1-9.

George, Stephen L. (1997). **"Perspectives on Scientific Misconduct and Fraud in Clinical Trials"**, *Chance*, 10, 4, 3-5.

Haerl, Roger W., et al. (1993). **"Skills for Industrial Statisticians to Survive and Prosper in the Emerging Quality Environment"**, *The American Statistician*, 47, 4, 280-291.

Hastings, Kevin J. (1999). **"Building a Baseball Simulation Game"**, *Chance*, 12, 1, 32-37.

Hillmer, Steven C. (1996). **"A Problem Solving Approach to Teaching Business Statistics"**, *The American Statistician*, 50, 3, 249-256.

Morrison, Donald G. y Schmittlein David C. (1998). **"It Takes a Hot Goalie to Raise the Stanley Cup"**, *Chance*, 11, 1, 3-13.

Rodríguez-Esquerdo, P. , Quintero, A. H. , Vega-Rodríguez, G. F. (1997) **Estadística Descriptiva: Una introducción conceptual al análisis de datos**, Publicaciones Puertorriqueñas.

Searle, Shayle R. (1998). **"Winning Probabilities of Lotto in the United States"**,

Chance, **11**, 1, 20-41.

Shin, Kilman. (1996). **Minitab Guide**, Irwin.

Smith, Gary. (1997) "**Do Statistics Test Scores Regress Toward the Mean?**", *Chance*, 10, 4, 42-45.

Warner, Brad and Rutledge, Jim. (1999) "**Checking the Chips Ahoy! Guarantee**", *Chance*, 12, 1, 10-14.

Berenson, Levine and Krehbiel. **Basic Business Statistics, Concepts and Applications**. Prentice Hall 2008

<http://www.minitab.com>

<http://statpages.org>

<http://www.amstat.org>

<http://www.census.gov>

<http://www.censo.gobierno.pr>