

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

- I. **Título del curso:** Diseño y Análisis de Muestras Estadísticas
- II. **Codificación:** ESTA 5502
- III. **Número de Horas-Créditos:** 3 créditos, 3 horas semanales de conferencia y práctica
- IV. **Prerrequisitos:** Estadística para Administración de Empresas II (ESTA 3042).
- V. **Descripción:** Seminario sobre el diseño, selección y análisis de muestras por métodos estadísticos. Conceptos básicos y principios del muestreo probabilístico. Relación con enfoques de “Big Data”. Experiencia con marcos de muestreo y bases de datos en formatos diversos y el uso del programa R. Estimación, pesos, precisión, exactitud y eficiencia del muestreo aleatorio simple, estratificado, sistemático, sistemático replicado y por conglomerados en una y dos etapas. Exposición a temas especiales incluyendo la no respuesta, datos omitidos y el error total. Visión general de temas tales como técnicas de imputación y muestreo telefónico. Desarrollo de proyectos aplicados. El estudiante preparará y presentará en forma escrita y oral, un proyecto de investigación donde aplique e integre conceptos del curso a un problema concreto y base de datos reales.

Design and Analysis of Statistical Samples: Seminar on the design, selection, and analysis of statistical samples. Basic concepts of probability sampling. Experience with sampling frames and data bases in diverse formats and the use of a statistical package such as R. Estimation, weights, precision, accuracy, and efficiency in simple random sampling, stratified, systematic, replicated systematic, and one and two stage cluster sampling. Exposure to selected topics including nonresponse, missing data and total error. Overview of imputation techniques and telephone sampling. Development of application projects. The student will prepare and present both in written and oral form, a research project in which studied concepts will be integrated and applied to a concrete problem with real data.

VI. **Objetivos del curso:**

Objetivos generales

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de

- 1) Conocer los principios y aspectos fundamentales del muestreo y análisis de muestras estadísticas.
- 2) Diseñar muestras por muestreo aleatorio simple, sistemático, estratificado y por conglomerados en una y dos etapas.
- 3) Organizar un marco de muestreo en diversos formatos para la selección de la muestra por los métodos estadísticos estudiados.
- 4) Seleccionar muestras por los distintos métodos estadísticos utilizando un programa como R o SAS.
- 5) Determinar los pesos para cada observación en la muestra.
- 6) Organizar la base 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.

- 7) Producir estimados de parámetros de interés tales como, el promedio, total y la proporción de acuerdo al diseño de la muestra
- 8) Producir estimados de error estándar bajo distintos enfoques.
- 9) Comparar la eficiencia, precisión y exactitud de los estimados de distintos diseños de muestra.
- 10) Conocer los aspectos ajenos al muestreo que inciden en el error total.
Identificar los errores provocados por la no respuesta y la presencia de datos omitidos.
- 11) Analizar los errores provocados por la no respuesta y la presencia de datos omitidos.
- 12) Aplicar enfoques simples para atender posibles sesgos debido a la no respuesta o los datos omitidos.
- 13) Llevar a cabo un proceso integrado de diseño, selección y análisis de muestras bajo distintos métodos estadísticos.
- 14) Conocer de manera general el enfoque de selección de muestras telefónicas.}
- 15) Comunicar los resultados obtenidos correctamente y de una manera clara y organizada, escrita y verbal.
- 16) Identificar implicaciones éticas y sociales en el diseño y selección de una muestra.
- 17) Demostrar una actitud crítica hacia la aplicación de muestras estadísticas en la solución de una diversidad de problemas.
- 18) Ubicar el muestreo en el enfoque de bases de datos voluminosas y la analítica de datos.

Objetivos específicos:

Al finalizar el curso, el estudiante será capaz de

- 1) Identificar la población, el marco, el elemento, la unidad de muestreo, la muestra, la variable, el a. estimador y el parámetro en un caso en particular.
- 2) Distinguir entre muestras probabilísticas y no probabilísticas y sus ventajas y limitaciones.
- 3) Organizar el marco de muestreo para la selección de la muestra por métodos probabilísticos.
- 4) Distinguir entre precisión y exactitud de los estimados; error de muestreo y error total.
- 5) Describir las ventajas y desventajas de los diseños probabilísticos principales.
- 6) Determinar el tamaño de muestra requerido bajo distintos métodos de selección.
- 7) Diseñar la muestra más adecuada dado una situación particular utilizando los criterios de eficiencia, precisión y exactitud, así como costo y viabilidad, de acuerdo a muestreo aleatorio simple, sistemático, estratificado y por conglomerados en una y dos etapas, incluyendo la selección de conglomerados con probabilidad igual o desigual.
- 8) Utilizar un programa como SAS o R para seleccionar muestras utilizando los métodos estadísticos principales.
- 9) Identificar la fórmula apropiada de acuerdo al diseño de la muestra para estimar parámetros, tales como promedio, proporción y total.
- 10) Aplicar el estimador de razón.
- 11) Aplicar métodos para estimar el error estándar en diseños complejos.
- 12) Identificar aspectos ajenos al muestreo que afectan los estimados para un caso en particular.
- 13) Analizar el efecto de la no respuesta y los datos omitidos en el sesgo de los estimados.
- 14) Organizar la base de datos y producir los pesos, estimados y las medidas de error estándar utilizando un programa estadístico
- 15) Comparar la precisión y exactitud de los estimadores bajo los distintos diseños de muestras.
- 16) Conocer las ventajas y desventajas de la “imputación” ante datos omitidos y la no respuesta.
aplicar enfoques sencillos de imputación.
- 17) Seleccionar muestras telefónicas y conocer los aspectos fundamentales de este tipo de muestreo.

VII. Bosquejo del contenido y distribución del tiempo.

Conf.	Tema	Horas
1-2	Conceptos Fundamentales en el diseño y selección de muestras probabilísticas. El caso de Big Data. Parámetros, estimación. Error estándar.	3

3	Introducción de un programa estadístico para la selección y análisis de muestras	1 1/2
4-6	Muestreo aleatorio simple - marco de muestreo, selección, estimador de promedio, proporción y total, precisión, tamaño de muestra. Error Estándar. Los pesos en la estimación- su rol.	4 1/2
7-10	Muestreo Sistemático- procedimiento, estimador, precisión, tamaño de muestra, "replicated systematic sampling". Error estándar.	6
11	Ajustes al programa estadístico	1 1/2
12-13	Presentaciones Trabajo 1	3
14-16	Muestreo Estratificado - construcción de los estratos, procedimientos de selección. Distribución de la muestra por estratos (igual, proporcional y óptima). Estimador, pesos, precisión. Organización de la base de datos, cómputos de estimados.	4 1/2
17	Examen	1 1/2
18	Presentación base de datos para proyecto	1 1/2
19-21	Muestreo por conglomerados- selección con igual probabilidad en una etapa. Pesos. Estimador de razón.	4 1/2
22-23	Presentación de propuesta del proyecto	3
24-25	Muestreo con probabilidad proporcional al tamaño.	3
26-27	Temas especiales: no respuesta y efecto en los pesos	3
28	Temas especiales: Imputaciones, muestreo telefónico, otros	1 1/2
29-30	Presentaciones Orales	3

VIII. **Estrategias instruccionales:** Análisis de casos y discusiones en clases. Se asignarán trabajos de aplicación para hacer utilizando un programado estadístico. Se asignará un proyecto de clase como medio para aprender, hacer avalúo y evaluar lo aprendido. Se utilizarán otras estrategias instruccionales tales como conferencias, simulación y uso de programado, trabajo en equipo, 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. Salón de clases equipado con computadoras, pizarras, acceso al Internet y proyector que se pueda conectar a una computadora personal para desplegar visuales en una pantalla electrónica. Uso de computadora y programas estadísticos computadorizados. Acceso a marcos de muestreo y bases de datos por Internet.

X. **Estrategias de Evaluación.**

Las asignaciones serán aplicaciones de metodología. Se realizará un proyecto integrador en el que se llevan a cabo las operaciones de selección y análisis usando R o un programa similar.

Asignaciones: 15%

Trabajos en grupo: 10%

Exámenes 25%

Proyecto Final en Grupo 50% (Incluye Informe Proyecto (20%), Presentación de la propuesta(5%), Presentación del Proyecto (20%). Evaluación de compañeros de grupo (5%).

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 clase, con una rúbrica, como medio para aprender, hacer avalúo y evaluar lo aprendido.

XII. Sistema de Calificación.

90 – 100 A

80 – 89 B

65 – 79 C

60 – 64 D

0 – 59 F

XIII. 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.

XIV. 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>

XV. **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.

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:

López, C. P. (2010). *Técnicas de muestreo estadístico*. Ibergarceta.

Levy PS, Lemeshow S. (2008) : *Sampling of Populations: Methods and Applications*, 4th edition. New York: Wiley. Interscience.

Referencias

Callegaro, M. 2017. Importance of Surveys in the Era of Big Data UNL Business seminar November 20, 2017, Recuperado de: <https://business.unl.edu/academic-programs/programs-and-degrees/sram/documents/Callegaro.pdf>. May, 2018.

Cochran, William G. 1977. *Sampling Techniques*. 3Th. ed. New York: John Wiley & Sons, Inc. (WC).

Cody , Ron (2011), **SAS Statistics by Example**, SAS Publishing; 1 edition (August 31, 2011).

Kleinman, Ken and Nicholas J Horton, (2009). **SAS and R: Data Management, Statistical Analysis, and Graphics**. Chapman and Hall/CRC; 1 edition (July 21, 2009).

Heeringa, Steven G., Brady T. West, Patricia A. Berglund (2010). **Applied Survey Data Analysis**, Chapman and Hall/CRC; 1 edition (April 5, 2010).

Groves, Robert M., Floyd J. Fowler Jr., Mick P. Couper, James M. Lepkowski, Eleanor Singer, Roger Tourangeau. (2009). **Survey Methodology**, Wiley 2 edition (July 14, 2009).

SAS Institute (2012). **SAS/STAT 12.1 User's Guide: Survey Data Analysis**, SAS Institute (October 17, 2012).

Lohr, Sharon L. 1999. **Sampling: design and analysis**. New York: Duxbury Press. (SL)

Deming, W. Edwards. 1990. **Sample Design in Business Research**. Wiley Classics Library Edition. New York: John Wiley & Sons, Inc.

Hansen, Morris H., Hurwitz, William N. and Madow, William G. 1993. **Sample Survey Methods and Theory**. Wiley classics library ed. New York: Wiley-Interscience

Kish, Leslie. 1995. **Survey Sampling**. New Ed. Edition. New York: Wiley-Interscience.

Thompson, Steven K. 2002. **Sampling**. 2nd rev. ed. New York: Wiley-Interscience.

Yates, Frank. 1981. **Sampling Methods for Censuses and Surveys**. 4th ed., rev. and enl. New York: Macmillan.

Zakkula, Govindarajulu. 1999. **Elements of Sampling Theory and Methods**. New York: Pearson Education.

Census Bureau Homepage; <http://www.census.gov>

How the Poll Was Conducted , <http://www.nytimes.com/2012/09/26/us/politics/how-the-poll-was-conducted.html> Published: September 26, 2012

Gary Cuddeback Elizabeth Wilson John G. Orme Terri Combs-Or, Detecting and Statistically Correcting Sample Selection Bias, Journal of Social Service Research, Vol. 30(3) 2004, http://web.utk.edu/~orme00/articles/Cuddeback_et_al.pdf .

Pregnancy Risk Assessment Monitoring System, November 8, 2012, <http://www.cdc.gov/prams/AboutPRAMS.htm>.

Scheuren, Fritz, What is a Survey, American Statistical Association, available at <http://www.amstat.org/sections/srms/pamphlet.pdf>