

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE MATEMÁTICAS
Diplomado en diseño de experimentos y muestreo

NOMBRE DEL MODULO:

ESTADÍSTICA BÁSICA

OBJETIVOS

- Organiza e interpreta información en forma útil haciendo uso de tablas, gráficos y medidas de resumen.
- Revisar el uso de los elementos de probabilidad básicos así como las distribuciones de probabilidad más utilizadas en inferencia estadística.
- Calcula intervalos de confianza, realizar prueba de hipótesis formulando conclusiones en términos del contexto de trabajo.
- Analiza relaciones de dependencia y hace inferencias basadas en el estudio de dos muestras.
- Ajusta modelos de regresión lineal que le permitan hacer predicciones.
- Manejar alguno(s) programa(s) estadísticos, interpretar los resultados obtenidos en el contexto de trabajo.

CONTENIDOS

1. Representaciones gráficas adecuadas para publicaciones científicas.
2. Probabilidad y distribuciones de probabilidad.
3. Teorema del Límite central.
4. Conceptos de inferencia estadística: estimación y contraste de hipótesis.
5. Pruebas de normalidad de Shapiro-Wilks y Kolmogorov-Smirnov (Lilliefors) y de homogeneidad de varianzas.
6. Modelos de Regresión Regresión lineal y regresión múltiple; ajuste entre modelo y los datos experimentales.
7. Introducción al Análisis de varianza. Utilización de estos conceptos en la industria y en la investigación.

ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

Exámenes: tienen por objeto hacer un acompañamiento continuo del proceso, permiten evidenciar los logros conseguidos así como detectar dificultades y posibles fuentes de errores, debe aportar elementos que permitan valorar el desempeño individual del estudiante en la solución de problemas rutinarios y/o situaciones problemáticas. Los Trabajos en grupo se proponen para favorecer el aprendizaje colaborativo, aquí se incluyen actividades como la resolución de problemas, preparación de exposiciones, consulta bibliográfica, revisión de artículos y realización de informes escritos, realización de proyectos a partir de datos reales o experimentales, trabajo con software especializado como SPSS, EpiInfo, R, Matlab, etc.

BIBLIOGRAFÍA

- Devore Jay, L. "Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias Aplicadas". 4ª edición. Editorial Thompson. 2000.
- Montgomery, C. Douglas & Runger, C. George. "Probabilidad y Estadística aplicadas a la ingeniería". Editorial McGraw-Hill, 1996.
- Walpole, Myers. "Probabilidad y Estadística para Ingenieros". Editorial Prentice Hall. 1998.
- Canavos, George C. "Probabilidad y Estadística". Editorial McGraw-Hill, 1990.
- Introducción a la teoría de probabilidades e inferencia estadística, Harold J. Larson, Limusa
- Estadística Matemática con Aplicaciones, Mendenhall, Scheaffer, Wackerly
- Kalbfleisch, J.G. Probability and Statistical Inference. Springer Verlag. 1985.
- Meyer, P. Probabilidad y aplicaciones estadísticas. Addison-Wiley Iberoamericana. 1992.
- Remington, Richard; Schork Anthony. Estadística con aplicaciones a la biología y ciencias de la salud. Engkewood Cliffs, No 4. Prentice Hall, c1970. 418p.
- Netter, Wasserman and Kutner. Applied Linear Statistical models. 1985. Second edition. Richar D. Irwin, Inc. Homewood, Illinois, 60430, Pág 226 a 293, 328 a 361, 377 a 436 y 844 a 879.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE MATEMÁTICAS
Diplomado en diseño de experimentos y muestreo

NOMBRE DEL MODULO:

MUESTREO

OBJETIVOS

- Conocer y aplicar correctamente los principios básicos de la teoría del muestreo que le permitan garantizar la validez externa de cualquier investigación que pretenda realizar.
- Comprender el proceso de diseño de muestras y el uso de técnicas de muestreo en la investigación.

CONTENIDOS

- Tema 1: **Antecedentes (Sesiones 1 y 2)**
 - ✓ La Estadística en la Investigación. El protocolo de Investigación
 - ✓ Validez de un Estudio Estadístico
 - ✓ Objetivo del Muestreo Estadístico
 - ✓ Necesidad de la información. Los sistemas de información. Clasificación de las fuentes de información
 - ✓ Escalas de Medición, Datos y Muestreo
 - ✓ Obtención y tratamiento de datos
 - ✓ Inferencia Estadística y Muestreo
 - ✓ Muestreo en poblaciones infinitas. Análisis de los principales conceptos que intervienen
 - ✓ Teorema del Límite Central y la Distribución Normal
 - ✓ Costos y Tamaños de Muestra
- Tema 2: **Descripción General del Muestreo en Poblaciones Finitas (Sesión 3)**
 - ✓ Introducción
 - ✓ Población, muestra y marco
 - ✓ Muestras y censos
 - ✓ Etapas de una encuesta por muestreo
 - ✓ Muestreo probabilístico y no probabilístico
 - ✓ Sesgo en la selección. Estimadores Insesgados
 - ✓ Tipos de errores
- Tema 3: **Muestreo Aleatorio Simple (Sesión 4)**
 - ✓ Introducción
 - ✓ Selección de la muestra
 - ✓ Estimación de parámetros
 - ✓ Determinación del tamaño de la muestra
- Tema 4: **Muestreo Aleatorio Estratificado (Sesiones 5 y 6)**
 - ✓ Introducción
 - ✓ Selección de la muestra
 - ✓ Estimación de parámetros
 - ✓ Determinación del tamaño muestral
 - ✓ Maximizando la precisión
 - ✓ Minimizando los costos
 - ✓ Post-estratificación
- Tema 5: **Otros Diseños de Muestreo (Sesiones 7 y 8)**
 - ✓ Muestreo Sistemático
 - ✓ Muestreo aleatorio por conglomerados. Precisión y costos
 - ✓ Submuestreo.
 - ✓ Otros diseños. Tamaños de Muestra para otros Diseños

BIBLIOGRAFÍA

1. KLINGER A, RAFAEL, **Conceptos y Aplicaciones de los Métodos de Muestreo**, Serie Monografías Estadística, Programa Editorial, Universidad del Valle, Cali, 2006.
2. STUART, A., **Ideas básicas de muestreo científico**, Thomson, Madrid, España, 2002.
3. COCHRAN, WILLIAM G., **Técnicas de muestreo**, C.E.C.S.A., México, 1980
4. MENDEZ I., NAMIHIRA D., MORENO L. Y SOSA C., **El protocolo de INVESTIGACIÓN Lineamientos para su elaboración y análisis**, Trillas, México, 1984.
5. BEHAR, G., ROBERTO, **Análisis exploratorio de datos. Convirtiendo datos en información**, Escuela de Ingeniería Industrial y Estadística, Univalle, 2000
6. HURTADO, JACQUELINE, **El proyecto de investigación. Metodología de la investigación holística**, Sypal, Caracas, 2001
7. BEHAR R, y YEPES M., **Estadística. Un enfoque descriptivo**, Univalle, Cali, 1996.

NOMBRE DEL MODULO:

DISEÑO DE EXPERIMENTOS

OBJETIVOS

Proporcionar a los participantes del curso los elementos básicos de la estadística experimental, que le permiten validar el proceso de investigación como parte del método científico y también utilizar las técnicas y métodos estadísticos básicos para obtener datos y resultados de alta calidad científica.

Como objetivos específicos se tienen:

- Planear estadísticamente un experimento.
- Analizar estadísticamente los datos obtenidos de un experimento.
- Interpretar los resultados obtenidos después del análisis desde el punto de vista estadístico y del contexto del problema de estudio.
- Formar pensamiento estadístico como componente integral del investigador.

DESTREZAS Y COMPETENCIAS

Los alumnos aprenderán a distinguir la estructura del diseño y la estructura de los tratamientos en un experimento. También aprenderán a identificar los distintos elementos que intervienen en el diseño estadístico de un experimento y la modelación del mismo. Interpretarán las salidas de los análisis que arroja el paquete estadístico SPSS para el diseño y análisis de experimentos.

CONTENIDO

1. Diseño Estadístico de Experimentos

Introducción

Definiciones básicas

Experimento

Unidad experimental

Factor, Nivel, Tratamiento

Repetición

Error experimental

Diseño experimental

Validez del diseño experimental

Análisis de Varianza

Objetivos

Tabla de análisis de varianza

Hipótesis

Supuestos

2. Diseños Experimentales Básicos

Diseño Completamente al Azar, DCA

Características

Aleatorización

Modelo Estadístico

Tabla de análisis de varianza

Ejemplo

Diseño de Bloques al Azar, DBA

Características

Aleatorización

Modelo Estadístico
Tabla de análisis de varianza
Ejemplo

3. Pruebas de Comparación Múltiple
Diferencial Mínima Significativa (LSD)
Prueba de Tukey
Prueba de Dunnett
4. Experimentos Factoriales
Introducción
Características Generales
Efectos Simples, Efectos Principales, Efectos de Interacción
Ejemplo
5. Parcelas Divididas
Uso de Parcelas Divididas
Aleatorización
Modelo Estadístico
Tabla de Análisis de Varianza
Ejemplo

METODOLOGÍA DOCENTE

Cada tema expuesto será acompañado de un ejemplo y de la interpretación correspondiente desde el punto de vista estadístico; luego se hará una discusión de lo que significa desde el punto de vista del área de trabajo correspondiente.

El curso tiene una componente de tipo taller, donde los participantes podrán utilizar casos propios de su trabajo que les permita resolver inquietudes relacionadas con la planeación experimental, análisis de los datos e interpretación de los resultados.

BIBLIOGRAFÍA

Prat, A.; Tort-Martorell, X.; Grima, P.; Pozueta, L. (1997) "Métodos Estadísticos. Control y Mejora de la Calidad". Ediciones UPC, Barcelona, España.

Behar R, Tort-Martorell, X.; Grima, P.; Pozueta, L. "El ABC del Diseño de Experimentos Industriales". Universidad Politécnica de Cataluña y Universidad del Valle.

Behar R, ; Grima, P (2004). . "55 Respuestas A Dudas Típicas En Estadística". Editorial Díaz de Santos, Madrid, España.

Box, G.E.P., Hunter, W.G. y Hunter, J.S. (1989). Estadística para investigadores. Introducción al diseño de experimentos, análisis de datos y construcción de modelos. Ed. Reverté. Barcelona. España.

Clarke, G.M. (1994). Statistical & experimental design. An introduction for biologists & biochemists. Arnold.

Clarke, G.M. y Kempson, R.E. (1997). Introduction to the design & analysis of experiments. Arnold.

Cochran W.G. y Cox G.M. (1992). Experimental designs. John Wiley.

Coob G.W. (1997). Introduction to design and analysis of experiments. Springer-Verlag.

Cox, D.R. (1958). Planning of experiments. John Wiley.

Dean, A. Voss, D. (2000). 'Design and Analysis of Experiments'. Ed. Springer.

Kirk, R.E. (1982). Experimental design: procedures for the behavioral sciences. Brooks/Cole Publishing Company.

Lorenzen T.J. y Anderson, V. L. (1993). Design of experiments. A no-name approach. Marce Dekker.

Mason, R.L., Gunst R.F. y Hess J.L. (1989). Statistical design and analysis of experiments. John Wiley.

Miller, R.G. (1981). Simultaneous statistical inference. Springer Verlag.

Montgomery, M. (2002) "Diseño y Análisis de Experimentos". Grupo Editorial Iberoamericano.

Myers, R. C. Y Montgomery, D.C. (1995). Response surface methodology. Process and product optimization using designed experiments. John Wiley.

Vicente, M.L.; Girón, P.; Nieto, C.; Pérez, T. (2005) 'Diseño de Experimentos. Soluciones con SAS y SPSS'.