

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Estadística II
Clave de la asignatura:	ADC-1021
SATCA¹:	2 -3 - 5
Carrera:	Ingeniería en Administración

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Administración, las herramientas técnicas y metodológicas, para sensibilizar la toma de decisiones estadísticas y profesionales en las áreas funcionales de negocios propios de la carrera, esto es, la aplicación en la gestión empresarial, la interpretación de resultados, la presentación de suposiciones, la evaluación de las suposiciones y la discusión acerca de lo que debería de hacerse si las suposiciones son infringidas en la administración de la calidad y productividad.</p> <p>De igual manera induce el uso de modelos para hacer mejores pronósticos de la variable dependiente en el amplio mundo de los negocios.</p> <p>Esta asignatura tiene como soporte Estadística I, y a su vez es base para Investigación de Operaciones, Administración de la Calidad y los Talleres de Investigación por lo que se considera de importancia. Se pueden desarrollar proyectos integradores con cualquiera de ellas.</p>
Intención didáctica
<p>Se la asignatura agrupando contenidos conceptuales de la asignatura en cinco temas.</p> <p>En el primer tema se destaca la importancia conceptual que tienen los errores de tipo I y II, en la estructura básica de las pruebas de hipótesis. Así mismo la metodología de la prueba de hipótesis, con una muestra tanto para la media y para la proporción; sobre la diferencia de dos medias y la diferencia de proporciones y sobre dos muestras pareadas, donde aplica la función de densidad de probabilidad Normal para muestras pequeñas y grandes, con varianza conocida y desconocida.</p> <p>En el segundo tema, se conceptualiza la metodología de la prueba de hipótesis de dos procesos medidos, ya sea por la pruebas de la bondad del ajuste y análisis de varianza; en la primera las pruebas de independencia, de bondad de ajuste y el uso de tablas de contingencia, mediante la función de densidades de probabilidad de la Chi-cuadrada. En la segunda, como su nombre lo indica, el propósito del procedimiento de análisis de varianza</p>

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

es analizar la variabilidad de la respuesta y asignar componentes de esa variabilidad a cada uno de los conjuntos de variables independientes e infiriendo sobre una y dos varianzas poblacionales. La función de densidad de probabilidad, que aplica a esta metodología estadística, es la distribución de Fisher.

En el tercer tema se abordan los temas de análisis de regresión, correlación lineal simple y múltiple en donde se analizan conceptos, supuestos, determinación de la ecuación de regresión lineal simple y múltiple, medidas de variación, cálculo de coeficientes de correlación, análisis residual, estimación de la ecuación, matriz de varianza y covarianza, pruebas de hipótesis para los coeficientes de regresión así como la correlación lineal múltiple, buscando práctica y ejercicios de aplicación, donde se recomienda el uso de paquetes estadísticos.

En el tema cuatro se completa la información con temas como: análisis de series de tiempo, componentes, análisis de los métodos de mínimos cuadrados, promedios móviles y suavización exponencial, posteriormente se realizarán análisis de tendencias no lineales, variación estacional y se buscarán ejemplos prácticos de aplicación de las técnicas analíticas de las series de tiempos en negocios, en problemas de investigación de mercado y en los estudios de control de calidad.

En el quinto tema se aprenderá las ventajas y desventajas de utilizar las estadística no paramétricas así como utilizar los mejores criterios de selección para resolver problemas relativos a la Ingeniería en Administración y tomar mejores decisiones; considerando que las escalas de medición nominal y ordinal se usan para generar datos para determinar si es adecuado un método no paramétrico, ya que en estos resultan inapropiados calcular medidas descriptivas de centralización y dispersión.

Los métodos no paramétricos tienen aplicación más general, que los paramétricos, porque tienen requisitos menos restrictivos sobre medición de datos, y por la menor cantidad de supuestos necesarios acerca de la distribución de la población. En este apartado se desarrollaran las metodologías de la prueba de signo, la de Wilcoxon de rango con signo, la de Mann-Whitney y la de Kruskal-Wallis.

En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su hacer futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.

El docente de Estadística II debe mostrar y objetivar su conocimiento y experiencia en el área para construir escenarios de aprendizaje significativo en los estudiantes que inician su formación profesional. El docente enfatiza el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura a fin de que ellas refuercen los aspectos formativos: incentivar la curiosidad, el entusiasmo, la puntualidad, la constancia, el interés por mejorar, el respeto y la tolerancia hacia sus compañeros y docentes, a sus ideas y enfoques y considerar también la responsabilidad social y el respeto al medio ambiente. El docente de Estadística II debe de estar realizando actividades de investigación.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
<p>Instituto Tecnológico de Colima del 28 de septiembre de 2009 al 2 de octubre de 2009.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de:</p> <p>Acapulco, Apizaco, Boca del Río, Campeche, Chetumal, Chihuahua, Chilpancingo, Ciudad Juárez, Colima, Comitán, Cuautla, Durango, El Llano Aguascalientes, La Región Sierra, Lerma, Los Mochis, Mérida, Minatitlán, Morelia, Nuevo Laredo, Oaxaca, Ocotlán, Progreso, Reynosa, Roque, San Luis Potosí, San Luis Potosí Capital, Tehuacán, Tijuana, Tuxtepec, Valladolid, Veracruz y Zacatepec.</p>	<p>Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Administración y Contador Público.</p>
<p>Instituto Tecnológico Superior de San Luis Potosí Capital del 17 al 21 de mayo de 2010.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de:</p> <p>Acapulco, Acatlán de Osorio, Apizaco, Boca del Río, Campeche, Cerro Azul, Chetumal, Chihuahua, Chilpancingo, Ciudad Juárez, Colima, Comitán, Cuautla, Durango, El Llano Aguascalientes, Ensenada, La Región Sierra, Lázaro Cárdenas, Lerma, Los Mochis, Mérida, Minatitlán, Morelia, Nuevo Laredo, Oaxaca, Parral, Progreso,</p>	<p>Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de las carreras de Ingeniería en Administración y Contador Público.</p>

	Reynosa, Roque, San Luis Potosí, San Luis Potosí Capital, Tehuacán, Tijuana, Tuxtepec, Valladolid, Valle De Morelia, Veracruz, Zacatecas y Zacatepec.	
Instituto Tecnológico de la Nuevo León del 10 al 13 de septiembre de 2012.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Cd. Cuauhtémoc, Chetumal, Chihuahua II, Durango, La Laguna, Los Ríos, Minatitlán, Oaxaca, Tijuana, Valle de Morelia, Veracruz, Villahermosa y Zitácuaro.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Gestión Empresarial, Ingeniería en Administración, Contador Público y Licenciatura en Administración.
Instituto Tecnológico de Toluca, del 10 al 13 de febrero de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Agua Prieta, Bahía de Banderas, Cd. Cuauhtémoc, Cerro Azul, Chetumal, Chihuahua, Parral, San Luis Potosí, Valle de Morelia.	Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingenierías, Licenciaturas y Asignaturas Comunes del SNIT.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Aplica las herramientas básicas que provee la estadística inferencial, para recoger, procesar, analizar y presentar información para garantizar un control estricto de todo proceso de producción de bienes y servicios en la empresa.

5. Competencias previas

Competencias previas
Aplica las definiciones y técnicas de teoría de la probabilidad y estadística descriptiva para organizar, clasificar, analizar e interpretar datos para la toma de decisiones en aplicaciones en administración.

6. Temario

Temas		Subtemas
No.	Nombre	
1.	Prueba de hipótesis.	1.1 Hipótesis estadísticas. 1.2 Errores tipo I y II 1.3 Pruebas unilaterales y bilaterales 1.4 Prueba de una hipótesis 1.5 Prueba sobre dos medias con distribución Normal y “t” Student. 1.6 Prueba sobre una sola proporción 1.7 Prueba sobre dos proporciones y pareadas 1.8 Aplicaciones.
2.	Pruebas de la bondad del ajuste y análisis de Varianza.	2.1 Análisis Ji-Cuadrada 2.1.1 Prueba de independencia 2.1.2 Prueba de la bondad del ajuste 2.1.3 Tablas de contingencia 2.2 Análisis de varianza 2.2.1 Inferencia sobre una varianza de población (Anova). 2.2.2 Inferencia sobre la varianza de dos poblaciones (Anova). 2.3 Aplicaciones.
3.	Análisis de regresión, correlación lineal simple y múltiple.	3.1 Regresión lineal y correlación 3.1.1 Método de mínimos cuadrados y la línea 3.1.2 Coeficientes de correlación, de determinación y el del error estándar de la estimación 3.1.3 Intervalos de confianza y de predicción 3.1.4 Análisis de varianza para la regresión 3.1.5 Análisis de residuales 3.2 Regresión y correlación Múltiple 3.2.1 Análisis de regresión múltiple y el método de los mínimos cuadrados 3.2.2 El coeficiente de determinación Múltiple y el error estándar múltiple de estimación 3.2.3 Análisis de varianza para la regresión Múltiple 3.2.4 Análisis de residuales 3.3 Aplicaciones.

<p>4.</p>	<p>Series de tiempo.</p>	<p>4.1 Los componentes de una serie de tiempos 4.1.1 Componente de tendencia 4.1.2 Componente cíclico 4.1.3 Componente estacional 4.1.4 Componente irregular 4.2 Métodos de suavizamiento en los Pronósticos 4.2.1 Promedios móviles 4.2.2 Promedios móviles ponderados 4.2.3 Suavizamiento exponencial 4.3 El análisis de regresión en pronósticos 4.3.1 Modelo causal 4.3.2. Estimación de pronósticos 4.5 Aplicaciones</p>
<p>5.</p>	<p>Estadística no paramétrica.</p>	<p>5.1 Escala de medición. 5.2 Métodos estadísticos contra no Paramétricos. 5.3 Prueba de corridas para aleatoriedad. 5.4 Una muestra: prueba de signos. 5.5 Una muestra: prueba de Wilcoxon. 5.6 Dos muestras: prueba de Mann-Whitney 5.7 Observaciones pareadas: prueba de signos. 5.8 Observaciones pareadas prueba de Wilcoxon. 5.9 Varias muestras independientes: prueba de Krauskal-Wallis. 5.10 Aplicaciones.</p>

7. Actividades de aprendizaje

Pruebas de hipótesis.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Aplica las técnicas de la prueba de hipótesis a parámetros poblacionales para tomar la decisión de rechazar o no una hipótesis en favor de la otra.</p> <p>Genéricas: Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. Habilidad para trabajar de forma autónoma. Capacidad de trabajo en equipo.</p>	<p>Aplica el procedimiento de la prueba de hipótesis.</p> <p>Contrasta hipótesis a diferentes niveles de significación.</p> <p>Grafica las zonas de aceptación y rechazo para ubicación y entendimiento.</p> <p>Interpreta los resultados de la prueba de hipótesis para su correcta conclusión.</p> <p>Elabora un formulario de los temas de la unidad .</p> <p>Elabora un glosario de conceptos.</p> <p>Utilizar TIC's para resolver ejercicios relacionados con pruebas de hipótesis.</p>
Pruebas de la bondad del ajuste y análisis de varianza.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Emplea los conceptos de la prueba de bondad de ajuste y análisis de varianza para verificar si dos clasificaciones de datos son independientes entre sí para probar la significancia entre más de dos medias muestrales.</p> <p>Genéricas: Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Capacidad de investigación. Capacidad para tomar decisiones. Habilidad para análisis e interpretación de datos.</p>	<p>Identificar cuando se puede utilizar una prueba Ji-Cuadrada.</p> <p>Identificar cuando utilizar un análisis de varianza en inferencia estadística.</p> <p>Aplicar la distribución Ji- cuadrada para verificar si dos clasificaciones de datos son independientes entre sí.</p> <p>Utiliza las pruebas de hipótesis referentes a proporciones para elaborar tablas de contingencia y analizar la Ji- Cuadrada.</p> <p>Soluciona ejercicios relativos a la administración</p> <p>Aplica los pasos a seguir para un análisis de Varianza.</p> <p>Elabora un formulario de los temas de la unidad</p> <p>Elabora un glosario de conceptos importantes de la unidad.</p> <p>Utilizar TIC's para resolver ejercicios relacionados con pruebas de bondad y ajuste.</p>

Análisis de regresión, correlación lineal simple y múltiple	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Aplica, desarrolla y analiza las técnicas de regresión y correlación para hacer predicciones de sucesos futuros en la empresa.</p> <p>Genéricas: Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Capacidad de investigación. Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas</p>	<p>Identificar las variables dependientes e independientes para el análisis de regresión.</p> <p>Ajustar un modelo de regresión lineal que relacione una variable independiente (controlable) y una variable dependiente (no controlable).</p> <p>Analizar gráficas que permitan entender la relación existente entre las variables en consideración.</p> <p>Utilizar el análisis de regresión simple para estimar la relación entre las variables.</p> <p>Utilizar el coeficiente de correlación para medir el grado de relación lineal entre las variables.</p> <p>Obtener el coeficiente de determinación para medir la fuerza de relación entre las dos variables. • Interpretar los coeficientes de regresión.</p> <p>Desarrollar inferencias estadísticas para los coeficientes de regresión</p> <p>Utilizar TIC's para resolver ejercicios relacionados análisis de regresión y correlación.</p>
Series de tiempo	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Utiliza las diferentes técnicas de análisis de series de tiempo para estimar el comportamiento de las variables a través del tiempo.</p> <p>Genéricas: Capacidad de abstracción,</p>	<p>Exponer y comprender los cuatro componentes de una serie temporal.</p> <p>Emplear las técnicas de regresión para estimar y predecir la tendencia de una serie temporal.</p> <p>Usar los pronósticos basados en factores de tendencia y estacionales para calcular ciclos e indicadores económicos.</p>

<p>análisis y síntesis. Capacidad de investigación. Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. Trabajo en equipo. Habilidad para análisis e interpretación de datos</p>	<p>Aplicar la técnica de suavización exponencial como método de pronóstico. Utiliza la técnica de variaciones cíclicas y estacionales para realizar pronósticos por temporada. Pronosticar modelos económicos por el método de promedios móviles. Emplea los cuatro componentes de una serie temporal para la solución de un problema integral relativo a la Ingeniería en administración. Utilizar un paquete computacional para graficar y solucionar problemas de pronósticos Utilizar TIC's para resolver ejercicios relacionados con series de tiempo.</p>
---	---

Estadística no paramétrica

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Aplica conceptos de estadística no paramétrica para resolver problemas y efectuar toma de decisiones en la empresa cuando no se puede asumir que los datos se ajusten a una distribución conocida.</p> <p>Genéricas: Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. Habilidad para trabajar de forma autónoma. Habilidad para análisis e interpretación de datos.</p>	<p>Citar las ventajas y desventajas de utilizar métodos no paramétricos. Utilizar pruebas de hipótesis cuando no se pueda hacer ninguna suposición sobre la distribución a partir de la cual estamos muestreando. Utilizar la prueba de signos para probar hipótesis nula referente al valor de la mediana de la población. Aplicar la prueba de corridas para analizar la aleatoriedad de una serie de observaciones, cuando cada observación puede ser asignada a dos categorías. Aplicar la prueba de Wilcoxon de una muestra para probar la hipótesis nula referente al valor de la mediana de la población. Usar la formula prueba de signos y Wilcoxon para observaciones pareadas para probar la hipótesis nula de que las dos medianas de la población son iguales. Utilizar la prueba de KrusKal-Wallis de muestras independientes para probar la hipótesis nula de que varias poblaciones tienen las mismas medianas. Emplear paquetes estadísticos para la</p>

	<p>solución de problemas Utilizar TIC's para resolver ejercicios relacionados con estadística no paramétrica.</p>
--	---

8. Prácticas

Contraste de hipótesis para la media y la proporción poblacional, usando una distribución normal y una "t" de Student.

Contraste de hipótesis para la media y la proporción de dos poblaciones, usando una distribución normal y t de Student.

Prueba de hipótesis para la media y la proporción de una muestra pareada.

Realizar un contraste de hipótesis para una población multinomial.

Contraste de hipótesis para una prueba de independencia, usando tablas de contingencia.

Contraste de hipótesis para la varianza de una y dos poblaciones.

Estimación de los coeficientes de regresión y correlación en un modelo lineal y múltiple.

Elaboración de intervalos de confianza para valores predichos para 2 o más variables.

Análisis de variaciones cíclicas y estacionales

Pronósticos basados en factores de tendencia y estacionales

Prueba de rangos para probar que dos conjuntos de datos dependientes provienen de poblaciones idénticas.

Prueba de afirmación de que dos conjuntos de datos dependientes tienen la misma mediana.

Aplicación de la prueba de series para probar si los datos se seleccionaron aleatoriamente.

TIC's propuestos a utilizar:

Microsoft Excel
Statgraphics (www.statgraphics.com)
Minitab
SPSS
Statctis
Softwares Matemáticos: Mathcad, Maple, Scientific Workplace, Mathematica, Matlab.

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.

- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias (específicas y genéricas)

Las técnicas, herramientas y/o instrumentos sugeridos que permiten obtener el producto del desarrollo las actividades de aprendizaje: mapas conceptuales, reportes de prácticas, estudios de casos, exámenes, exposiciones en clase, problemarios, portafolio de evidencias, proyecto de asignatura o integrador y cuestionarios.

Las técnicas, herramientas y/o instrumentos sugeridos que me permite constatar el logro o desempeño de las competencias del estudiante: listas de cotejo, listas de verificación, matrices de valoración, guías de observación, coevaluación y autoevaluación.

11. Fuentes de información

1. Anderson, M. J. Whitcomb, P. J. (2000). *DOE Simplified : Practical Tools for Effective Experimentation*. USA : Productivity Inc.
2. Bhoté, K. R. (2000). *World class quality – using design of experiments to make it happen*. (2a. Ed.). USA : American Management Association.
3. Box, G. E. P. (2008). *Estadística para investigadores : Diseño, innovación y descubrimiento*. (2ª. Ed.). España : Reverté
4. Burdick, R.K., Borror, C. M. y Montgomery, D. C. (2005). *Design and analysis of gauge R&R Studies*. USA : SIAM
5. Cornell, J. A. (1990). *How to apply surface methodology*. USA : ASQ Statistics Division.
6. Gutiérrez, P. H. (2012). *Análisis y diseño de experimentos*. (3ª. Ed.). México : McGraw-Hill.
7. Hicks, Ch. R., and Turner K. V. (1999). *Fundamental concepts in the design of*

- experiments*. (5a. Ed.).
8. Hinkelmann, K. and Kempthorne, O. (2004). *Design and analysis of experiments*. (6a. ed.). USA : John Wiley and sons.
 9. Jiju, Anthony. (2003). *Design of experiments for engineers and scientists*. USA : Butterworth Heinemann
 10. Johnson, R. A. (2012). *Probabilidad y estadística para ingenieros*. (8ª. Ed.). México : Pearson Educación .
 11. Lawson J., Madrigal J. L. y Erjavec, J. (1992). *Estrategias experimentales para el mejoramiento de la calidad en la industria*. México : Grupo Editorial Iberoamérica.
 12. Llyod W. C. (2001). *Reliability improvement with design of experiments*. (2a. Ed.). USA : Marcel Dekker.
 13. Mason, R. D. (2003). *Estadística para administración y economía*. (10ª. Ed.). México : Alfaomega.
 14. Mason, R. L., Gunst, R. F. y Hess, J. L. (2003). *Statistical design an analysis of experiments with applications to engineering and science*. (2a. Ed.). USA : Wiley – Interscience.
 15. Montgomery, D. C. (2010). *Diseño y análisis de experimentos*. (2ª. Ed.). México : Limusa.
 16. Montgomery, D. C. (2001). *Design and analysis of experiments*. (5a. Ed.). USA : John Wiley and sons.
 17. Myers, R. H. Montgomery, D. C. y Vinig, G. (2002). *Generalized linear models*. USA : John Wiley and sons.
 18. Myers, R. H. and Montgomery, D. C. (2002). *Response surface methodology*. (2a. Ed.). USA : Wiley-Interscience.
 19. Romero, V. R. (2008). *Métodos estadísticos en ingeniería*. México : Limusa.
 20. Weerahandi, S. (2004). *Generalized inference in repeated measures*. USA : John Wiley and sons.
 21. Wu, C. F. J. and Hamada, M. (2000). *Experiments : Planning, analysis and parameter design optimization*. USA : Wiley-Interscience.