

### 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Estadística Inferencial I
<b>Clave de la asignatura:</b>	GEG-0907
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	3 -3- 6
<b>Carrera:</b>	Ingeniería en Gestión Empresarial

### 2. Presentación

#### Caracterización de la asignatura

Esta asignatura, aporta al perfil del Ingeniero en Gestión Empresarial, la capacidad para explicar fenómenos involucrados con los procesos de la toma de decisiones en los negocios y, la sensibilidad y conocimientos para hacer uso eficiente de las pruebas de hipótesis, en el ámbito donde se sitúe su desempeño profesional. Para integrarla, se ha hecho uso de sus herramientas. Para el estudio de la Estadística Inferencial, se identifican temas experimentales paramétricos de comparación simple y múltiple, concentrando su aplicación a la Gestión Empresarial. Puesto que esta asignatura dará soporte a otras más, es de particular importancia destacar el sumo interés que tienen los contenidos de este curso para todas aquellas a las que da soporte.

De manera particular, lo trabajado en esta asignatura se aplica en el estudio de los temas: metodología de la investigación científica, toma de decisiones bajo riesgos financieros, toma de decisiones en los contratos que amparan control de calidad de proveeduría, ventas, compras de bienes y servicios, control de la calidad en la planta de producción, simulación de negocios, entre otros más.

#### Intención didáctica

Se organiza el temario agrupando los contenidos de la asignatura en cinco temas. En el primer tema se abordan los orígenes históricos de la Estadística, su evolución y la presencia actual de ésta como recurso tecnológico (tecnología estadística) para tomar decisiones en factores de un problema, bajo riesgo e incertidumbre; tomando en cuenta el grado de repetitividad en que un factor de decisión frecuentemente se involucra en investigaciones que demanden este tratamiento, a través de un proceso de mediciones, ya no de tipo individuo, sino mediciones de conjunto de objetos, que al poderse representar mediante parámetros de tendencia central y dispersivas (estima de las mediciones de conjunto), a través del muestreo previamente ejecutado, se tengan los preparativos que sustenten una toma de decisiones satisfactoria para quien la realiza.

Como segundo tema, se conceptualiza la Estimación Puntual, su metodología y aplicación correspondiente a casos de estudio, así como la Estimación Intervalo, procediendo de igual manera que para la Estimación Puntual, con la salvedad, de que se le asocia a un comportamiento una función de densidad de probabilidad (FDP), dado que sea una pequeña o gran muestra, si se conoce o desconoce su varianza poblacional y, dada una regularidad probabilística, una independencia probabilística y que

sus datos se comporten normalmente, entonces, podremos cuantificar el recorrido de valores que tienen las mediciones paramétricas (media, varianza, diferencia de medias, proporciones, diferencias de proporciones y comparación de dos varianzas de dos poblaciones independientes) dado un nivel de significancia para ello. Se recomienda como actividad integradora pasar por tres estadios: 1º. Hacer uso de papel, lápiz y tablas de las fdp's; 2º. Hacer uso de calculadora programable y, 3º. Realizar el 90 % estimado de casos estudio, con un paquete computacional como SPSS, Minitab, Excel o Statgraphics.

Continuando con la secuencia del temario, se presenta la metodología de la prueba de hipótesis con una muestra, tanto para la media y para la proporción, donde aplica la función de densidad de probabilidad normal. Habrá que destacar la importancia conceptual que tienen los errores de tipo I y II, en la estructura básica de las pruebas de hipótesis.

Como cuarto tema se analiza la metodología de la prueba de hipótesis que gira alrededor de la comparabilidad de dos procesos medidos, ya sea por la diferencia de medias o la diferencia de proporciones; y en las pruebas de independencia y pruebas de contingencia  $\chi^2$ -Cuadrada, la función de densidad de probabilidad, en donde el parámetro referencial es la varianza y, las deducciones que se puedan hacer a través de la prueba de este estadístico. Además, se presentan FDP del muestreo T Student, en donde se abordan pruebas de hipótesis de pequeñas muestras y con varianza desconocida, Fisher Snedecor, comúnmente denominada distribución F, en donde se abordan pruebas de hipótesis de dos poblaciones independientes.

Se sugiere una actividad integradora, de los temas tres y cuatro, que permita aplicar los conceptos Estadísticos estudiados. Esto permite dar un cierre parcial a la asignatura mostrándola como útil por sí misma en el desempeño profesional, independientemente de la utilidad que representa en el tratamiento de temas en asignaturas posteriores.

En el último tema se aborda la metodología de las pruebas de hipótesis con dos muestras y varias muestras con datos categóricos utilizando la prueba Z para identificar diferencias entre proporciones, se realizarán cálculos utilizando pruebas de independencia, contingencia y bondad de ajuste.

El enfoque sugerido para esta asignatura requiere, que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo de variables, control de variables y datos relevantes; planteamiento de hipótesis, trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis y síntesis, con la intención de generar una actividad intelectual compleja; por esta razón, varias de las actividades prácticas se han descrito como actividades previas al tratamiento teórico de los temas, de manera que no sean una mera corroboración de lo visto previamente en clase, sino una oportunidad para conceptualizar a partir de lo observado. En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el docente busque solo guiar a sus estudiantes, para que ellos hagan la elección de las variables a controlar y registrar.

La lista de actividades de aprendizaje no es exhaustiva, se sugieren sobre todo las necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje. Algunas de las actividades sugeridas pueden hacerse como actividad extra clase y comenzar el tratamiento en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones. Se busca partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante se acostumbre a reconocer los fenómenos físicos, químicos, sociales, financieros, compra-venta de bienes y servicios, de producción, monetarios, política fiscal, aduanas, aranceles, control estadístico de la calidad, seguros en su alrededor y no solo se hable de ellos en el aula. Es importante ofrecer escenarios distintos, ya sean contruidos, artificiales, virtuales o naturales.

En las actividades de aprendizaje sugeridas, generalmente se propone la formalización de los conceptos a partir de experiencias concretas: se busca que el estudiante tenga el primer contacto con el concepto en forma concreta y sea a través de la observación, la reflexión y la discusión que se dé la formalización; la

resolución de problemas se hará después de este proceso. Esta resolución de problemas no se especifica en la descripción de actividades, por ser más familiar en el desarrollo de cualquier curso. Pero se sugiere que se diseñen problemas con datos faltantes o sobrantes, de manera que el estudiante se ejercite en la identificación de datos relevantes y elaboración de supuestos.

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. Es necesario que el docente ponga atención y cuidado en estos aspectos

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de San Luis Potosí del 30 de marzo de 2009 al 3 de abril de 2009	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Acapulco, Aguascalientes, Altamira, Apizaco, Boca del Río, Campeche, Cananea, Celaya, Cerro Azul, Chetumal, Chihuahua II, Ciudad Cuauhtémoc, Ciudad Jiménez, Ciudad Juárez, Ciudad Valles, Colima, Comitán, Cuautitlán Izcalli, Cuautla, Delicias, Durango, El Llano Aguascalientes, Fresnillo, Hermosillo, Huatabampo, Irapuato, Iztapalapa, La Laguna, La Paz, Lázaro Cárdenas, León, Linares, Macuspana, Martínez de La Torre, Matehuala, Mérida, Minatitlán, Morelia, Mulegé, Naranjos, Nogales, Nuevo Laredo, Nuevo León, Orizaba, Pabellón de Arteaga, Pachuca, Parral, Pinotepa, Progreso, Querétaro, Saltillo, San Juan del Río, San Luis Potosí, San Luis Potosí Capital, Tehuacán, Tepic, Tijuana, Tlalnepantla, Tlaxiaco, Toluca, Villahermosa, Zacatecas y Zacatepec.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial.

Instituto Tecnológico de Puebla del 8 al 12 de junio de 2009	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Boca del Río, Chetumal, Ciudad Cuauhtémoc, Ciudad Juárez, Cuautla, Durango, El Llano Aguascalientes, Fresnillo, La Laguna, Macuspana, Mérida, Naranjos, Nuevo Laredo, Querétaro, San Luis Potosí, Tepic, Tlaxiaco, Toluca y Zacatepec.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Gestión Empresarial, Ingeniería en Logística, Ingeniería en Nanotecnología y Asignaturas Comunes.
--	---	--

<p>Instituto Tecnológico de la Nuevo León del 10 al 13 de septiembre de 2012.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de:  Acapulco, Aguascalientes, Alvarado, Cajeme, Cd. Acuña, Cd. Madero, Cd. Cuauhtémoc, Cd. Valles, Celaya, Chetumal, Iguala, Mérida, Minatitlán, Múzquiz, Nogales, Nuevo Casas Grandes, Nuevo Laredo, Nuevo León, Pabellón de Arteaga, Querétaro, Tepic, Tijuana, Tláhuac II, Toluca, Villahermosa.</p>	<p>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.</p>
<p>Instituto Tecnológico de Toluca, del 10 al 13 de febrero de 2014.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de:  Agua Prieta, Bahía de Banderas, Cd. Cuauhtémoc, Cerro Azul, Chetumal, Chihuahua, Parral, San Luis Potosí, Valle de Morelia.</p>	<p>Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingenierías, Licenciaturas y Asignaturas Comunes del SNIT.</p>

#### 4. Competencias a desarrollar

<b>Competencias específicas de la asignatura</b>	
<p>Aplica los conceptos de la teoría de la probabilidad y estadística para organizar, clasificar, analizar e interpretar datos para la toma de decisiones en aplicaciones de gestión empresarial.</p>	

#### 5. Competencias previas

<p>Realiza el proceso de recopilación, presentación y análisis de información económica-administrativa, para interpretar estadísticas y parámetros en muestras y poblaciones utilizando métodos de cálculo y software estadístico para la toma de decisiones.</p>
---

#### 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
-----	-------	----------

1.	Introducción a la estadística inferencial.	<p>1.1 Breve historia de la estadística. 1.2 Concepto de estadística. 1.3 Estadística descriptiva. 1.4 Estadística inferencial. 1.5 Breve introducción a la inferencia estadística. 1.6 Teoría de decisión en estadística. 1.7 Componentes de una investigación estadística. 1.8 Recolección de datos. 1.9 Estadística paramétrica (población y muestra aleatoria). 1.10 Aplicaciones.</p>
2.	Inferencia estadística: estimación.	<p>2.1 Conceptos básicos. 2.2 Distribuciones de muestreo. 2.3 Estimación puntual. 2.4 Estimación de intervalo. 2.5 Intervalos de confianza para medias. 2.6 Intervalos de confianza para diferencia entre medias. 2.7 Intervalos de confianza para proporciones. 2.8 Intervalos de confianza para diferencias entre proporciones. 2.9 Intervalos de confianza para varianzas. 2.10 Intervalos de confianza para razones de dos varianzas.</p>
3.	Pruebas de hipótesis con una muestra.	<p>3.1 Metodología para la prueba de hipótesis. 3.2 Hipótesis nula y alternativa. 3.3 Error tipo I y error tipo II. 3.4 Pruebas de hipótesis Z para la media (desviación estándar poblacional conocida). 3.5 Pruebas para proporciones. 3.6 Selección del tamaño de muestra (para estimar la media poblacional). 3.7 Selección del tamaño de muestra (para estimar la proporción poblacional).</p>
4.	Pruebas de hipótesis con dos muestras y varias muestras de datos numéricos.	<p>4.1 Introducción. 4.2 Distribuciones normal y t de Student. 4.3 Pruebas de significancia. 4.4 Comparación de dos muestras independientes: Pruebas t para las diferencias entre dos medias. 4.5 Prueba de Fisher para varianzas y de igualdad de las varianzas de dos poblaciones normales. 4.6 Comparaciones de dos muestras pareadas 4.7 Modelo totalmente aleatorio: análisis de varianza de un factor. 4.8 Selección del tamaño de muestra para estimar la diferencia de dos medias. 4.9 Aplicaciones.</p>

5.	Pruebas de hipótesis con dos muestras y varias muestras con datos categóricos.	5.1 Prueba Z para la diferencia entre dos proporciones. 5.2 Prueba para la diferencia entre dos proporciones. 5.3 Prueba para la diferencia en n proporciones Z. 5.4 Prueba de independencia (ji-cuadrada). 5.5 Pruebas de contingencia (ji-cuadrada). 5.6 Pruebas de bondad de ajuste. 5.7 Aplicaciones.
----	--	---

**7. Actividades de aprendizaje de los temas**

Tema 1. Introducción a la estadística inferencial.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica:</b> Comprende los conceptos fundamentales de la inferencia estadística para fortalecer el análisis de datos que orienta y facilita la toma de decisiones.</p> <p><b>Genéricas:</b> Capacidad de abstracción, análisis y síntesis, capacidad para identificar, plantear y resolver problemas, conocimientos sobre el área de estudio y la profesión.</p>	<p>Discutir los conceptos básicos de probabilidad aplicados a la inferencia.</p> <p>Investigar en fuentes de información sobre temas y artículos relacionados con la inferencia estadística. Investigar la diferencia entre estadística descriptiva y la inferencial. Analizar sistemas de su entorno usando los conceptos de estadística.</p> <p>Discutir acerca de los métodos de recolección de datos.</p> <p>Analizar los diferentes tipos de muestreo. Reflexionar sobre los componentes de una investigación estadística.</p> <p>Analizar las diferencias entre un parámetro poblacional y un estadístico muestral.</p> <p>Identificar las distribuciones de Probabilidad más importantes</p>

Tema 2. Inferencia estadística: estimación.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica:</b> Interpreta los diferentes métodos de estimación que permiten definir un buen estimador para los diferentes parámetros de una población y utilizarlos a situaciones reales en las empresas.</p> <p><b>Genéricas:</b> Capacidad de investigación, capacidad para identificar, plantear y resolver problemas, capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p>	<p>Investigar las características estadísticas de cada uno de los métodos de estimación.</p> <p>Discutir y formalizar de manera grupal los resultados de la investigación.</p> <p>Realizar experimentos que nos permitan aplicar el concepto de estimación puntual y estimación por intervalo.</p> <p>Analizar las propiedades de un buen estimador.</p> <p>Identificar los diferentes tipos de estimación por intervalo.</p> <p>Analizar los métodos para determinar el tamaño de la muestra.</p> <p>Investigar en que aspectos de la vida empresarial podría ser utilizada la estimación estadística.</p> <p>Aplicar los métodos de estimación por intervalos de confianza para la solución de problemas relativos a la vida empresarial.</p>
Tema 3. Pruebas de hipótesis con una muestra.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica:</b> Observa fenómenos actuales, pasados o futuros y realiza supuestos sobre los mismos para probar o rechazar las hipótesis y reconocer la potencia de dichas pruebas para inferir características poblacionales.</p> <p><b>Genéricas:</b> Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas, capacidad de investigación, capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p>	<p>Explicar lo que es una decisión estadística, hipótesis e hipótesis estadística. Formular pruebas de hipótesis de un parámetro.</p> <p>Interpretar los tipos de errores en las decisiones de pruebas de hipótesis.</p> <p>Desarrollar aplicaciones para las diferentes pruebas de hipótesis.</p> <p>Analizar resultados que generan las pruebas de hipótesis.</p>

	Aplicar pruebas de hipótesis mediante el uso de paquete computacional.
Tema 4. Pruebas de hipótesis con dos muestras y varias muestras de datos numéricos.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica:</b> Realiza aplicaciones de pruebas de hipótesis con dos o más poblaciones para inferir características de las mismas.</p> <p><b>Genéricas:</b> Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas, capacidad de investigación.</p>	<p>Formular pruebas de hipótesis de dos parámetros poblacionales.</p> <p>Interpretar el nivel de significancia de una prueba de hipótesis.</p> <p>Desarrollar aplicaciones para las diferentes pruebas de hipótesis de dos poblaciones.</p> <p>Analizar resultados que generan las pruebas de hipótesis de dos poblaciones. Solucionar problemas prácticos de los diferentes tipos de hipótesis para dos poblaciones.</p> <p>Formular pruebas de hipótesis para varias muestras. Usar paquetes computacionales.</p>
Tema 5. Pruebas de hipótesis con dos muestras y varias muestras con datos categóricos.	
Competencia	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica:</b> Realiza comprobaciones de pruebas de hipótesis con varias poblaciones empleando datos categóricos para que permitan inferir el comportamiento de sus parámetros.</p> <p><b>Genéricas:</b> Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas, capacidad de investigación.</p>	<p>Identificar las características de un dato categórico.</p> <p>Discutir los diferentes métodos sobre pruebas de hipótesis sobre datos categóricos.</p> <p>Desarrollar aplicaciones para este tipo de pruebas.</p> <p>Explicar los métodos de pruebas de bondad.</p> <p>Explicar el empleo de las tablas de contingencia.</p>



### 8. Prácticas

- Estimar parámetros de interés (media, varianza, desviación estándar) de una población conocida, se recomienda la consulta del Banco de Información Económica (BIE) y el sistema municipal de datos SIMBAD.
- Construir intervalos de confianza para los parámetros de interés.
- Realizar investigación documental y experimental sobre problemas de aplicación en la ingeniería en gestión empresarial.
- Realizar un muestreo en campo o en empresa.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios a las que ésta da soporte para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.

### 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 comunitaria, 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

### Instrumentos

- Mapas conceptuales
- Mapas mentales
- Cuadros comparativos
- Reportes de prácticas
- Casos prácticos
- Ejercicios prácticos

### Herramientas

- Rúbricas
- Lista de cotejo
- Lista de observación
- Pruebas objetivas
- Pruebas mixtas
- Cuestionarios

**Todas las evidencias deberán integrarse en un portafolio electrónico.**

## 11. Fuentes de información

1. Anderson, D. R. (2008). *Estadística para administración y economía*. (10ª. ed.) México : Cengage Learning.
2. Box, G. E. P. (2008). *Estadística para investigadores : Diseño, innovación y descubrimiento*. (2ª. Ed.). España : Reverté
3. Berenson, M. (2006). *Estadística para administración*. (4ª. ed.) México : Pearson Educación. 4. Carot, V. (2006). *Control estadístico de la calidad*. España : Alfaomega.
4. Devore, J. L. (2012) *Probabilidad y estadística para ingenierías y ciencia*. (8ª. ed.) México : Cengage Learning.
5. Fernández, A. M. (2006). *Ejercicios de econometría*. (2006). España : McGraw-Hill. 7. Gamiz, B. E. (2012). *Probabilidad y estadística con prácticas en Excel*. (3ª. ed) México : JIT Press.
6. 8. Gujarati, D. (2010). *Econometría*. (5ª. Ed.). México : McGraw-Hill.
7. 9. Gutiérrez, P. H. (2012). *Análisis y diseño de experimentos*. (3ª. ed.) México : McGraw-Hill 10. Gutiérrez, P. H. (2009). *Control estadístico de calidad y seis sigma*. (2ª. ed) México : McGraw- Hill.
8. 11. Hines, W. (2009) *Probabilidad y estadística para ingeniería* (4ª. ed.) México : CECSA : Grupo Editorial Patria.
9. 12. Johnson, R. A. (2012) *Probabilidad y estadística para ingenieros*. (8ª. ed.) México : Pearson Educación.
10. 13. Kazmier, L. (2006). *Estadística aplicada a administración y economía*. (4ª. ed.) México : McGraw Hill.
11. 14. Larson, H. J. (1992). *Introducción a la teoría de probabilidades e inferencia estadística*. México : Limusa.
12. 15. Levine, D. M. (2010) *Estadística para administración y economía*. (7ª. ed.) México : Pearson Educación.
13. 16. Mendenhall, W. (2010). *Introducción a la Probabilidad y Estadística*. (13ª. ed.) México: Cengage Learning.
14. 17. Montgomery, D. C. (2011). *Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería*. (2ª. ed.) México : Limusa : Wiley.
15. 18. Quezada, L. (2010). *Estadística para ingenieros*. México : Empresa Editora Macro. 19. Rodríguez, F. J. (2008). *Estadística para administración*. México : Grupo Editorial Patria. 20. Ross, S. M. (2002). *Probabilidad y estadística para ingenieros*. México : McGraw-Hill. 21. Salvatore, D. (2004). *Estadística y econometría*. (2ª. Ed.). España : McGraw-Hill. 22. Spiegel, M. (2010). *Fórmulas y tablas de matemática*

- aplicada. (3ª. ed.) México : McGraw-Hill 23. Spiegel, M. (2010). *Teoría y problemas de Probabilidad y estadística*. (3ª. Ed.) México : McGraw Hill.
16. 2 Wackerly, D. D. (2010). *Estadística matemática con aplicaciones*. (7ª. ed.) México : Cengage Learning.
17. 25. Walpole, R. E. (2012). *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias*. (9ª. ed) México, Pearson Educación.