

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	<b>Estadística Inferencial I</b>
Carrera:	<b>Ingeniería en Gestión Empresarial</b>
Clave de la asignatura:	<b>GEG-0910</b>
(Créditos) SATCA <sup>1</sup>	<b>3 - 3 - 6</b>

## 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 materia 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 contenidos conceptuales de la asignatura en 5 unidades.

En la primera unidad se atisban 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.

<sup>1</sup> Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

En la segunda unidad, 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 Statgraphics.

En la tercera unidad 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.

En la cuarta unidad, la metodología de la prueba de hipótesis 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 ji-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 y, Fisher Snedecor, comúnmente denominada distribución **F**, en donde se abordan pruebas de hipótesis de dos poblaciones independientes.

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

La unidad cinco 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 la materia 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 profesor busque solo guiar a sus alumnos, para que ellos hagan la elección de las variables a controlar y registrar. Para que aprendan a planificar, que no planifique el profesor todo por ellos, sino involucrarlos en el proceso de planeación.

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 alumno 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 alumno 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 profesor ponga atención y cuidado en estos aspectos.

### 3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas	Competencias genéricas
<ul style="list-style-type: none"><li>• Explicar los principios de la inferencia estadística que son la teoría de la estimación y la teoría de pruebas de hipótesis que permitan la aplicación y empleo de estas herramientas para la toma de decisiones acerca de los parámetros poblacionales en base al análisis del muestreo aleatorio.</li><li>• Explicar, desde un punto de vista Estadístico, los fenómenos involucrados en los procesos de Gestión Empresarial como: Apertura de una Empresa, Comercialización de bienes competitivos en volumen, en precio, en calidad, Contratos de compra venta al mayoreo de bienes de producción.</li></ul>	<p><b>Competencias instrumentales</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li><li>• Capacidad de organizar y planificar.</li><li>• Conocimientos básicos de la carrera.</li><li>• Comunicación oral y escrita.</li><li>• Habilidades básicas de manejo de la computadora.</li><li>• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.</li><li>• Solución de problemas.</li><li>• Toma de decisiones.</li></ul> <p><b>Competencias interpersonales</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li><li>• Trabajo en equipo.</li><li>• Habilidades interpersonales.</li><li>•</li></ul> <p><b>Competencias sistémicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li><li>• Habilidades de investigación.</li><li>• Capacidad de aprender.</li><li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</li><li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma.</li><li>• Búsqueda del logro.</li></ul>

#### 4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
<b>Instituto Tecnológico de San Luis Potosí</b> <b>30 Marzo al 3 Abril 2009.</b>	Aportación del programa de estudios propuesto: Instituto Tecnológico El Llano Aguascalientes.  Representantes de los Institutos Tecnológicos de: La Laguna, Iztapalapa y León.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo de Competencias Profesionales de la Carrera de <b>Ingeniería en Gestión Empresarial</b> .  Análisis y elaboración del programa de estudios propuesto.
<b>Instituto Tecnológico de La Laguna en Mayo 19, 20, 21 y 22 de 2009.</b>	Academia de Ciencias Económico-Administrativas.	Análisis, enriquecimiento y elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial.
<b>Instituto Tecnológico de Puebla del 8 al 12 de junio de 2009.</b>	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Instituto Tecnológico Superior de Naranjos.  Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo.  Instituto Tecnológico de Mérida.	Reunión de consolidación de diseño e innovación curricular para el desarrollo de competencias profesionales.

#### 5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO (competencia específica a desarrollar en el curso)

Analizar y aplicar conceptos, técnicas de la estadística inferencial en la solución de problemas en áreas de la Ingeniería. Así como la toma de decisiones, con base en los elementos teóricos adquiridos, que permitan reducir la incertidumbre.

## 6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Derivar funciones con variables independientes múltiples.
- Integrar funciones de una sola variable independiente.
- Resolver sistemas de ecuaciones lineales mediante los métodos de CRAMER o GAUSS-JORDAN.
- Aplicar las leyes de probabilidad a los fenómenos organizacionales de las empresas.
- Utilizar, como medida del desempeño de las acciones, los indicadores paramétricos: media y varianza.
- Conocer y comprender las características de la distribución normal.
- Utilizar software (Statgraphics).
- Actitud proactiva.

## 7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Introducción a la estadística inferencial.	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.
2	Inferencia estadística: estimación.	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.

## TEMARIO (continuación)

Unidad	Temas	Subtemas
3	Pruebas de hipótesis con una muestra.	<ul style="list-style-type: none"><li>3.1 Metodología para la prueba de hipótesis.</li><li>3.2 Hipótesis nula y alternativa.</li><li>3.3 Error tipo I y error tipo II.</li><li>3.4 Pruebas de hipótesis Z para la media (desviación estándar poblacional conocida).</li><li>3.5 Pruebas para proporciones.</li><li>3.6 Selección del tamaño de muestra ( para estimar la media poblacional).</li><li>3.7 Selección del tamaño de muestra (para estimar la proporción poblacional).</li></ul>
4	Pruebas de hipótesis con dos muestras y varias muestras de datos numéricos.	<ul style="list-style-type: none"><li>4.1 Introducción.</li><li>4.2 Distribuciones normal y t de Student.</li><li>4.3 Pruebas de significancia.</li><li>4.4 Comparación de dos muestras independientes: Pruebas t para las diferencias entre dos medias.</li><li>4.5 Prueba de Fisher para varianzas y de igualdad de las varianzas de dos poblaciones normales.</li><li>4.6 Comparaciones de dos muestras pareadas</li><li>4.7 Modelo totalmente aleatorio: análisis de varianza de un factor.</li><li>4.8 Selección del tamaño de muestra para estimar la diferencia de dos medias.</li><li>4.9 Aplicaciones.</li></ul>
5	Pruebas de hipótesis con dos muestras y varias muestras con datos categóricos.	<ul style="list-style-type: none"><li>5.1 Prueba Z para la diferencia entre dos proporciones.</li><li>5.2 Prueba para la diferencia entre dos proporciones.</li><li>5.3 Prueba para la diferencia en n proporciones Z.</li><li>5.4 Prueba de independencia (ji-cuadrada).</li><li>5.5 Pruebas de contingencia (ji-cuadrada).</li><li>5.6 Pruebas de bondad de ajuste.</li><li>5.7 Aplicaciones.</li></ul>

## **8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)**

- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis en distintas fuentes de información como libros, Internet, artículos, entrevistas, encuestas.
- Integrar equipos de trabajo.
- Analizar y discutir las definiciones del tema en problemas reales y aplicarlos a los resultados del muestreo realizado.
- Organizar talleres de resolución de problemas.
- Uso de software (Statgraphics) o la calculadora como las herramientas que la aplicación de la inferencia estadística en el campo faciliten la comprensión de los conceptos, la resolución de problemas e interpretación de los resultados.
- Investigar en diversas fuentes de información sobre la importancia y la aplicación de la inferencia estadística en el campo de la ingeniería en gestión empresarial.
- Exposición de temas relacionados con la materia.
- Resolver ejercicios planteados en clase.
- Fomentar el trabajo colaborativo con los estudiantes, complementando la información por parte del profesor y orientar en las dudas que se generen.
- Vincular con la academia económico-administrativa los contenidos de esta asignatura con otras materias.

## **9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN**

- Examen de diagnóstico.
- Revisión y exposición de ejercicios extraclase.
- Análisis y revisión de las actividades de investigación.
- Solución e interpretación de problemas resueltos con apoyo del software.
- Participación individual en clase.
- Exposición de temas relacionados con la materia.
- Participación en talleres de resolución de problemas.
- Entrega de trabajos de investigación en equipo.
- Realizar investigación de campo.
- Resolver problemas prácticos en dinámicas grupales.
- Compilación de apuntes por unidades.
- Cumplir en tiempo y forma con las actividades encomendadas.
- Concluir sus prácticas en un 100%.
- Aprobar todos los exámenes parciales.
- Portafolio de evidencias.



## 10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1: Introducción a la estadística inferencial.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Entender los conceptos fundamentales de la inferencia estadística.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Discutir los conceptos básicos de probabilidad aplicados a la inferencia.</li><li>• Investigar en fuentes de información sobre temas y artículos relacionados con la inferencia estadística.</li><li>• Investigar la diferencia entre estadística descriptiva y la inferencial.</li><li>• Analizar sistemas de su entorno usando los conceptos de estadística.</li><li>• Discutir acerca de los métodos de recolección de datos.</li><li>• Analizar los diferentes tipos de muestreo.</li><li>• Refaccionar sobre los componentes de una investigación estadística.</li><li>• Analizar las diferencias entre un parámetro poblacional y un estadístico muestral.</li><li>• Identificar las distribuciones de probabilidad más importantes.</li></ul>

## Unidad 2: Inferencia estadística: estimación.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Explicar los diferentes métodos de estimación que permitirían definir un buen estimador para los diferentes parámetros de una población y nos permitan aplicarlos a situaciones reales. Así como su aplicación a los métodos estadísticos para inferir.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Investigar las características estadísticas de cada uno de los métodos de estimación.</li><li>• Discutir y formalizar de manera grupal los resultados de la investigación.</li><li>• Realizar experimentos que nos permitan aplicar el concepto de estimación puntual y estimación por intervalo.</li><li>• Analizar las propiedades de un buen estimador.</li><li>• Identificar los diferentes tipos de estimación por intervalo.</li><li>• Analizar los métodos para determinar el tamaño de la muestra.</li><li>• Investigar en que aspectos de la vida empresarial podría ser utilizada la estimación estadística.</li><li>• Aplicar los métodos de estimación por intervalos de confianza para la solución de problemas relativos a la vida empresarial.</li></ul>

## Unidad 3: Pruebas de hipótesis con una muestra.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Realizar aplicaciones en el uso de las pruebas de hipótesis y reconocer la potencia de dichas pruebas para inferir características poblacionales.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Explicar lo que es una decisión estadística, hipótesis e hipótesis estadística.</li><li>• Formular pruebas de hipótesis de un parámetro.</li><li>• Interpretar los tipos de errores de las decisiones de pruebas de hipótesis.</li><li>• Desarrollar aplicaciones para las diferentes pruebas de hipótesis.</li><li>• Analizar resultados que generan las pruebas de hipótesis.</li><li>• Aplicar pruebas de hipótesis mediante el uso de paquete computacional.</li></ul>

**Unidad 4: Pruebas de hipótesis con dos muestras y varias muestras de datos numéricos.**

<b>Competencia específica a desarrollar</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
<p>Realizar aplicaciones de pruebas de hipótesis con dos o más poblaciones para inferir características de las mismas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formular pruebas de hipótesis de dos parámetros poblacionales.</li> <li>• Interpretar el nivel de significancia de una prueba de hipótesis.</li> <li>• Desarrollar aplicaciones para las diferentes pruebas de hipótesis de dos poblaciones.</li> <li>• Analizar resultados que generan las pruebas de hipótesis de dos poblaciones.</li> <li>• Solucionar problemas prácticos de los diferentes tipos de hipótesis para dos poblaciones.</li> <li>• Formular pruebas de hipótesis para varias muestras.</li> <li>• Aplicación para varias muestras.</li> <li>• Usar paquetes computacionales.</li> </ul>

**Unidad 5: Pruebas de hipótesis con dos muestras y varias muestras con datos categóricos.**

<b>Competencia específica a desarrollar</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
<p>Realizar aplicaciones de pruebas de hipótesis con varias poblaciones empleando datos categóricos que permitan inferir el comportamiento de sus parámetros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar las características de un dato categórico.</li> <li>• Discutir los diferentes métodos sobre pruebas de hipótesis sobre datos categóricos.</li> <li>• Desarrollar aplicaciones para este tipo de pruebas.</li> <li>• Explicar los métodos de pruebas de bondad de ajuste.</li> <li>• Explicar el empleo de las tablas de contingencia.</li> <li>• Explicar el empleo de las pruebas de independencia.</li> <li>• Desarrollar aplicaciones industriales.</li> <li>• Explicar los conceptos del análisis de varianza.</li> </ul>

## 11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Levin I. Richard *Estadística para administradores*. Editorial: Prentice-Hall.
2. Kazmier. *Estadística aplicada para la administración y economía*. Editorial: McGraw Hill.
3. Walphole. *Probabilidad y estadística*. Editorial McGraw Hill.
4. John E. Freund A. Simon. *Estadística elemental*. Editorial: Prentice-Hall.
5. Hoel, Paul G., Sidney C. Port & Charles J. Stone, *Introduction to Statistical Theory*, Houghton Mifflin Company.
6. Dixon, Wilfrid J., & Frank J. Massey, Jr., *Introduction to Statistical Analysis*, McGraw-Hill Book Company.
7. Montgomery, Douglas C., Lynwood A. Johnson & John S. Gardiner, *Forecasting & Time Series Analysis*, McGraw-Hill International Editions.
8. Mendenhall, William, Richard L. Scheaffer & Dennis D. Wackerly, *Estadística Matemática con Aplicaciones*, Grupo Editorial Iberoamérica.
9. Yamane, Taro, *Estadística*, Harla, S.A.
10. Shao, Stephen P., *Estadística para Economistas y Administradores de Empresas*, Herrero Hermanos, Sucs., S.A.
11. Olivera Salazar, Antonio & Sergio Zúñiga Barrera, *Regresión y Correlación*, Editorial Limusa.

## 12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- 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.
- Realización de 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.