



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Estadística
Clave de la asignatura:	ASF-1010*
SATCA¹:	3-2-5
Carrera:	Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero las herramientas técnicas y metodológicas para el diseño de muestreo, toma de datos, selección de modelos de análisis de datos, interpretación de resultados y emisión de inferencias acerca de problemas y fenómenos relacionados con la actividad agrícola, utilizando para ello procedimientos inductivos o deductivos.

La estadística es un soporte indispensable de otras disciplinas en un amplio campo del desempeño de todo profesionista. Se relaciona con las materias de Algebra Lineal, Cálculo diferencial, cálculo Integral, biología, diseños experimentales y agroclimatología. Por lo tanto, es fundamental en el planteamiento de agronegocios, mercadeo y administración de proyectos agrícolas, evaluación de impacto ambiental, estándares de calidad y evaluación de nuevas técnicas y herramientas para impulsar el desarrollo en beneficio de productores y empresarios relacionados con el ámbito agrícola.

Esta asignatura dotará al estudiante la capacidad de acopiar información en forma de datos, así como de analizarlos e interpretarlos para realizar inferencias acerca de fenómenos de mayor grado de generalización, para tomar decisiones sobre la solución de problemas, propuesta de proyectos de investigación y proyectos productivos.

Intención didáctica

El temario consta de siete unidades. En las primeras dos unidades se abordan los temas básicos de la estadística y su relación con el método científico, así como los rasgos que definen a una población y a una muestra. Se abordan también los conceptos de estadística descriptiva, con la finalidad de que el alumno analice y represente gráficamente conjuntos de datos tomados de una situación real, haciendo una interpretación y descripción del fenómeno en términos de tendencia central y grado de dispersión a partir de poblaciones o muestras derivadas de éstas, tanto en datos agrupados como en no agrupados.

Los temas tres y cuatro abordan los conceptos de probabilidad y su distribución, distinguiendo entre variables discretas y continuas, donde el estudiante será capaz de utilizarlas en la resolución de problemas que conduzcan a la toma de decisiones en el ámbito agrícola, estimando el nivel de incertidumbre.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



El tema cinco dotará al alumno de la capacidad de determinar el grado y tipo de asociación de variables implícitas en fenómenos propios de su perfil de formación y en el ámbito de su desempeño laboral, con fines de aplicación práctica. Con el tema seis el estudiante seleccionará el tipo de muestreo que mejor se ajuste al tipo de población o fenómeno a estudiar y estimará los rasgos y tendencias poblacionales mediante inferencias derivadas del muestreo. Finalmente el tema siete, capacitará al estudiante para diferenciar distribuciones paramétricas de aquellas que no lo son y aplicará técnicas no paramétricas a datos y solución de problemas de su ámbito profesional.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Roque del 26 al 30 de octubre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Cocula, El Llano Aguascalientes, Irapuato, Los Mochis, Los Reyes, Roque, Tlajomulco, Torreón y Valle de Morelia.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Agronomía, Ingeniería Forestal, Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable e Ingeniería en Desarrollo Comunitario.
Instituto Tecnológico de El Llano de Aguascalientes del 22 al 26 de marzo de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Cocula, El Llano Aguascalientes, Irapuato, Los Mochis, Los Reyes, Roque, Tlajomulco, Torreón y Valle De Morelia.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Agronomía, Ingeniería Forestal, Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable e Ingeniería en Desarrollo Comunitario.
Instituto Tecnológico de El Llano de Aguascalientes del 24 al 27 de junio de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Cd. Serdán, El Llano de Aguascalientes, Huichapan, Irapuato, Purhepecha, Río Verde, Roque, Salvatierra, Tamazula de Gordiano, Valle de Morelia, Valle del Guadiana, Valle del Yaqui, Zapotlanejo y Zongólica.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Agronomía, Ingeniería Forestal, Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable e Ingeniería en Desarrollo Comunitario.
Instituto Tecnológico de Toluca, del 10 al 13 de febrero de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Roque.	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 los conceptos, técnicas de la probabilidad, estadística descriptiva e inferencial y técnicas de muestreo más usuales en el área de su competencia.

Analiza las características de una población mediante técnicas de estimación y modelos de regresión, y correlación y las utiliza en la toma de decisiones.

Maneja software estadístico que permite agilizar el análisis y la interpretación de la información y toma de decisiones.

5. Competencias previas

- Maneja con propiedad operaciones de álgebra básica.
- Conoce los conceptos básicos y los operadores de conjuntos.
- Identifica y usa correctamente los conectivos relacionales.
- Usa graficadores mediante hoja electrónica de cálculo, otros programas.
- Análisis de datos mediante software específico.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Conceptos básicos.	1.1. Estadística. 1.1.1. Incertidumbre. 1.1.2. Método científico. 1.2. Conceptos generales. 1.2.1. Estadística. 1.2.2. Población y parámetro. 1.2.3. Muestra y estimador.
2	Estadística descriptiva.	2.1. Introducción. 2.2. Medidas de tendencia central para datos agrupados y no agrupados. 2.2.1. Media. 2.2.2. Mediana. 2.2.3. Moda. 2.2.4. Cuartiles y percentiles. 2.3. Medidas de dispersión para datos agrupados y no agrupados. 2.3.1. Desviación media. 2.3.2. Varianza. 2.3.3. Desviación estándar. 2.3.4. Coeficiente de variación. 2.3.5. Rango. 2.4. Organización y presentación de



		datos.
3	Introducción a la probabilidad.	3.1 Conceptos. 3.1.1. Probabilidad. 3.1.2. Eventos. 3.1.3. Espacio muestral. 3.2. Variables aleatorias. 3.2.1. Discretas. 3.2.2. Continuas. 3.3. Distribuciones de probabilidad. 3.3.1. Binomial. 3.3.2. Poisson. 3.3.3. Normal. 3.3.4. Ji cuadrada.
4	Estimación.	4.1. Hipótesis estadística. 4.1.1. Hipótesis nula. 4.1.2. Hipótesis alterna. 4.2. Tipos de errores. 4.2.1. Error tipo I. 4.2.2. Error tipo II. 4.3. Procedimientos para las pruebas de hipótesis de una población. 4.3.1. Para la media. 4.3.2. Para la varianza. 4.3.3. Para la proporción. 4.4. Intervalos de Confianza de una población. 4.4.1. Para la media. 4.4.2. Para la varianza. 4.4.3. Para la proporción.
5	Regresión y correlación.	5.1. Regresión. 5.1.1. Regresión lineal. 5.1.2. Regresión no lineal. 5.2. Correlación. 5.2.1. Correlación lineal. 5.2.2. Coeficiente de determinación.
6	Muestreo estadístico.	6.1. Conceptos básicos de muestreo. 6.1.1. Unidad de muestreo. 6.1.2. Marco de muestreo. 6.1.3. Diferencias entre parámetros y estimadores. 6.2. Conceptos de muestreo aleatorio simple , sistemático y estratificado 6.3. Estimación de la media y total poblacional. 6.3.1. Estimadores. 6.3.2. Propiedades. 6.3.3. Varianza estimada. 6.3.4. Intervalos de confianza.



		6.3.5. Selección del tamaño de muestra. 6.4. Estimación de proporciones poblacionales. 6.4.1. Estimadores. 6.4.2. Varianza estimada. 6.5. Recolección análisis e interpretación de datos.
7	Estadística no paramétrica.	7.1. Rangos de Wilcoxon. 7.2. Prueba de Mann-Whitney. 7.3. Prueba de Kruskal-Wallis. 7.4. Prueba de Friedman. 7.5. Coeficiente de correlación de Spearman para rangos. 7.6. Prueba de rachas de Wald-Wolfowitz. 7.7. Prueba de chi-cuadrada. 7.8. Prueba binomial.

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Nombre de tema: Unidad 1: Conceptos básicos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): Recopila, organiza, analiza e interpretar estadísticamente conjuntos de datos tomados de una situación real, definiendo con precisión los conceptos de Población y parámetro, Muestra y estimador. Genéricas: Organiza sesiones grupales de discusión de conceptos. Promueve la investigación. Utiliza ejemplos prácticos reales.	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un mapa conceptual sobre la estadística y su clasificación. • Investigar y discutir en clase los conceptos básicos de estadística. • Analiza y discute en clase la importancia de la estadística en el método científico
Nombre de tema: Unidad 2: Estadística descriptiva.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): Diferencia los fundamentos sobre medidas de tendencia central y dispersión para datos agrupados y no agrupados, ser capaz de la Organización y presentación de datos. Genéricas: Organiza sesiones grupales de discusión de conceptos. Promueve la investigación. Relaciona los contenidos de esta	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla ejercicios prácticos con situaciones reales para determinar las medidas de tendencia central; Media, Mediana, Moda, Cuartiles y percentiles, así como la obtención de la Varianza, Desviación estándar, Coeficiente de variación y Rango



<p>asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Organiza el procedimiento completo de recopilación, construcción de la tabla de frecuencias y presentación de diferentes tipos de gráficas.
Nombre de tema: Unidad 3: Introducción a la probabilidad.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Aplica los tipos de distribuciones de probabilidades, en los fenómenos y procesos agrícolas.</p> <p>Genéricas: Observa y analiza fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional. Relaciona los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante. Propicia, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Resuelve, discute y representa gráficamente en la clase problemas que involucren la aplicación de distribuciones de probabilidad. Realiza cálculos de probabilidad mediante el manejo de las tablas correspondientes a las distribuciones de probabilidades.
Nombre de tema: Unidad 4: Estimación.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Estima los parámetros poblacionales a partir de una muestra. Realiza Pruebas de hipótesis. Establece Intervalos de Confianza de una población.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Calcula y grafica estimaciones por intervalos de confianza para la media y la proporción. Aplicar un programa de cómputo resuelve problemas de estimación. Realiza pruebas de hipótesis estadísticamente para aceptarlas o rechazarlas
<p>Genéricas: Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y métodos que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura. Propicia el uso adecuado de conceptos, y de terminología científico- tecnológica Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.</p>	
Nombre de tema: Unidad 5: Regresión y correlación.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Aplica la técnica ajuste de datos al modelo lineal, exponencial, potencial para extrapolar comportamiento de poblaciones vegetales, animales y factores climáticos.</p>	<p>Resuelve casos prácticos del sector agrícola con una o más variables utilizando software.</p>



Genéricas: Promueve la investigación. Propone problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución. Desarrolla actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.	Grafica en Excel los modelos ajustados a partir de datos de campo.
--	--

Nombre de tema: Unidad 6: Muestreo Estadístico.

Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): Realiza muestreos de poblaciones tomando en cuenta los elementos que realmente determinen las características específicas de una población utilizando los estadísticos y los parámetros correspondientes que fundamenten los criterios de decisión para la toma de decisiones en las empresas agrícolas o de algún campo de la sociedad.	<ul style="list-style-type: none"> • resuelve ejercicios prácticos sobre los diferentes métodos de muestreo clasificados de acuerdo con el número de muestras tomadas de una población. • Discute en grupo y define como obtener una muestra adecuada, una versión simplificada de la población, que reproduzca de algún modo sus rasgos básicos. • Elabora mapas conceptuales con los diferentes tipos de muestreos, ventajas y desventajas de cada uno de ellos.
Genéricas: Desarrolla actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura. Propiciar el uso adecuado de conceptos, y de terminología científico-tecnológica. Observa y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional. Relaciona los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.	

Nombre de tema: Unidad 7: Estadística no paramétrica.

Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): Utilización de las técnicas de la estadística no paramétrica.	<ul style="list-style-type: none"> • Resuelve ejercicios prácticos sobre los diferentes pruebas no paramétricas y su aplicación.



Genéricas: Promueve la investigación, Propone problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis, solución y toma de decisiones. Propicia el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura. Observa y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.

- Analiza en grupo y define que técnicas aplicar en base a situaciones existentes en las empresas agrícolas.
- Elabora mapas conceptuales con los diferentes tipos de pruebas no paramétricas, ventajas y desventajas de cada una.

8. Práctica(s)

- Organizar sesiones grupales de discusión y análisis de conceptos estadísticos.
- Realizar visitas a centros de investigación y empresas agr
- Realizar talleres de solución de casos prácticos tanto en clase como en laboratorio y presentación de gráficos.
- Desarrollar casos práctico donde llevará a cabo el procedimiento completo de recopilación, construcción de la tabla de frecuencias y presentación de gráficas.
- Taller con datos tipo apuesta o casino (con dinero falso) para ejercitarse la probabilidad.
- Graficar mediante software los modelos ajustados a partir de datos de campo para análisis de regresión y correlación.
- Recopilar, organizar, presentar, analizar e interpretar datos reales para conocer medidas de tendencia central y dispersión.
- Recopilar, organizar, presentar, analizar e interpretar datos reales para conocer cuartiles y percentiles
- Analizar una base de datos de la estación meteorológica más cercana (Comisión Nacional del Agua).



9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparte 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

- Examen de diagnóstico.
- Entrega de portafolio de evidencias.
- Participación del alumno en clase.
- Revisión y exposición de ejercicios extra clase.
- Análisis y revisión de las actividades de investigación.
- Solución e interpretación de problemas resueltos con apoyo del software.
- Exposición de temas relacionados con la materia.
- Participación en talleres de resolución de problemas.
- Entrega de trabajos de investigación en equipo.
- Resolución de problemas prácticos en dinámicas grupales.
- Compilación de apuntes por unidades.
- Exposición de los resultados obtenidos en la investigación de temas estadísticos, que demuestren calidad y relación con los temas de otras asignaturas.
- Cumplimiento en tiempo y forma con las actividades encomendadas



11. Fuentes de información

1. Abad, A. Y. Servín, L. A. (1990). Introducción al muestreo. Editorial Limusa.
2. Crochran, W.G. Técnicas de muestreo. Editorial CECSA. 1982.
3. Devore, Jay L. Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias. Editorial Internacional Thomson Editores.
4. Hines, W. W. y D. C. Montgomery. Probabilidad y estadística para ingeniería. Editorial CECSA. 2004.
5. Kish, L. Muestreo de encuestas. Editorial Trillas. 1990.
6. Mason, R. D. y A. L. Lind. Estadística para administración y economía. Editorial Alfaomega. 1998.
7. Mendenhall, W. y Sincich, T. (1992). Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. México: Prentice Hall.
8. Meyer, Paul. Probabilidad y aplicaciones estadísticas. Editorial Edison – Wesley Iberoamericana. México.1998.
9. Millar, Irwin. y Freud, J. E. Probabilidad y Estadística para ingenieros. Editorial Prentice Hall. México.1992.
10. Raj, Des. Teoría del muestreo. Editorial Fondo de Cultura Económica, México.1980.
11. Seymour, Lipschutz. Teoría de conjuntos y Temas afines. Editorial Mc Graw Hill. México.1991.
12. Steel, R.G.D. & Torrie J.H. 1980. Principles and Procedures of Statistics: A Biometrical Approach (2nd Ed.). McGraw-Hill Publishing Co., New York
13. Spiegel, Murray R. y Stephens, L. J. Estadística. Editorial Mc Graw Hill. México. 2001.
14. Walpole, Ronald E., Myers Raymond. Probabilidad y Estadística para ingenieros. Editorial Mc Graw Hill.1989.
15. Webster, A. (2000). Estadística aplicada a los negocios y a la economía. México: McGrawHill