

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Métodos Estadísticos
Carrera:	Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable
Clave de la asignatura:	ASF-1015
SATCA ¹	3-2-5

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

- Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Innovación Agrícola Sustentable, el desarrollo de habilidades en la solución de modelos probabilísticos para la toma de decisiones, le proporciona seguridad al aplicar las pruebas estadísticas apropiadas de acuerdo a las características de sus datos, le aporta madurez lógico-matemática y verbal para plantear adecuadamente problemas estadísticos según la naturaleza de los datos obtenidos, le mejora la capacidad para comprender, interpretar y mostrar los resultados obtenidos de su investigación, ante pares, y le amplía la capacidad de obtener las conclusiones lógicas y claras de sus trabajos y entendimiento de su real nivel en el contexto del estado del arte correspondiente.
- Su importancia radica en el hecho, de que los métodos estadísticos permiten introducir, de manera natural al incipiente investigador, en la teoría y aplicaciones de la estadística como herramienta básica para la experimentación.
- La asignatura está conformada por cinco unidades. La primera unidad proporciona al estudiante herramientas para construir intervalos de confianza, calcular tamaños de muestra bajo condiciones de incertidumbre prefijada. La segunda unidad lo capacita para realizar pruebas de hipótesis a partir de la aplicación de los intervalos de confianza y conocer la posibilidad de cometer errores tipo I y tipo II en el desarrollo de dichas pruebas para estimar parámetros puntuales y combinaciones de ellos tales como diferencia de medias, de proporciones, relación de varianzas. Con el desarrollo de la tercera unidad, el estudiante es capaz de obtener adecuadamente datos a través del muestreo, para inferir conclusiones válidas, basado en la distribución de la población de interés. La cuarta unidad le permite realizar análisis de regresión y correlación, con lo que determina tendencias en los conjuntos de datos bajo estudio. Finalmente, la quinta unidad introduce al estudiante en el campo de la estadística no paramétrica, la cual se aplica a observaciones difíciles de cuantificar y es particularmente útil para hacer

¹ Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

inferencias en situaciones en donde existe una gran incertidumbre acerca de las suposiciones requeridas por la metodología estándar.

- Se relaciona con materias antecedentes tales como Álgebra Lineal (Ecuación lineal, Sistemas de ecuaciones lineales, Operaciones con matrices, Soluciones de sistemas de ecuaciones de $m \times n$, Determinantes, Variable dependiente e independiente, Dependencia e independencia lineal), Cálculo Diferencial (Números reales, Funciones, Límites y continuidad, Derivadas, Aplicaciones de la derivada), Estadística (Introducción a la probabilidad y valor esperado, Manejo de datos, Medidas de tendencia central, Medidas de dispersión, Variables aleatorias discretas, Variables aleatorias continuas), Introducción a las Tecnologías de la Información (Terminología básica de las Tecnologías de Información, Sistema operativo, Software de aplicación, Hoja de Cálculo), Fundamentos de Investigación (Herramientas de comunicación oral y escrita en la investigación, Gestión de la información para la investigación documental), y consecuentes como Diseños experimentales (Introducción a la experimentación, Ejecución de la experimentación, Experimentos básicos y el Análisis de Varianza, Experimentos Factoriales, Técnicas o pruebas de separación de medias), Taller de Investigación I (Tipos de investigación, Elaboración de un protocolo de Investigación, Presentación en forma oral y escrita del protocolo de investigación) y Taller de investigación II (Análisis del protocolo de investigación, Defensa del proyecto de investigación).

Intención didáctica.

- Los contenidos deben abordarse considerando la imposibilidad de trabajar con poblaciones, por lo que el manejo de los métodos permite obtener conclusiones validadas, por medio de muestras representativas de tales poblaciones y la mejor elección para manejar la información apropiadamente.
- El enfoque de esta asignatura es hacia las aplicaciones.
- La profundidad con que deben abordarse los contenidos es somera, pero procurando usar la teoría establecida, sin incluir desarrollos teóricos, aunque no riñe con que se enfatizen dichos aspectos teóricos.
- Se deben resaltar las actividades de organización del estudio, para mejorar la capacidad de aprender.
- Además de la capacidad de aprender, la asignatura propicia que el estudiante desarrolle competencias genéricas como análisis y síntesis, organización y planificación, gestión de información, toma de decisiones y solución de problemas).
- El desarrollo de los contenidos de la asignatura, le permite al estudiante adquirir principios fundamentales, los cuales constituyen los ingredientes necesarios para que él mismo, apoyado en la estadística, realice innovación continua, así como el mejoramiento y la ampliación del desarrollo de estrategias útiles y eficientes para la investigación.
- El profesor de la asignatura debe desempeñar un papel tal que, con su experiencia, acompañe al estudiante en la construcción de su aprendizaje.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Construir intervalos de confianza, considerando los tamaños de muestra apropiados.▪ Realizar pruebas de hipótesis a partir de intervalos de confianza, manteniendo en control la posibilidad de cometer errores tipo I y II.▪ Obtener datos mediante muestreo.▪ Realizar e interpretar análisis de regresión y correlación.▪ Utilizar apropiadamente la estadística no paramétrica, en problemas de inferencia que no dependen de una distribución específica.	<p>Competencias genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis y síntesis.• Capacidad de organizar y planificar.• Conocimientos generales básicos.• Conocimientos básicos de la carrera.• Comunicación oral y escrita en su propia lengua.• Habilidades básicas de manejo de la computadora.• Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas).• Solución de problemas.• Toma de decisiones. <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none">• Trabajo en equipo.• Habilidades interpersonales.• Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario.• Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas.• Compromiso ético. <p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.• Habilidades de investigación.• Capacidad de aprender.• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).• Habilidad para trabajar en forma autónoma.• Capacidad para diseñar y gestionar proyectos.• Preocupación por la calidad.• Búsqueda del logro.
--	---

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
<p>Instituto Tecnológico El Llano Aguascalientes, del 23 al 27 de octubre del 2006.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Celaya, Chihuahua II, Ciudad Valles, Roque Cuenca de Papaloapan, El Llano Aguascalientes, Minatitlán, Los Mochis, Orizaba, Querétaro, Zona Maya, San Juan del Río, Tizimin, Tlajomulco, Torreón, Tuxtepec, Valle de Oaxaca, Valle de Morelia, Valle del Yaqui y Zona Olmeca.</p>	<p>Reunión de Diseño Curricular de la carrera de Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable del Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica.</p>
<p>Institutos Tecnológicos de: El Llano Aguascalientes y Roque, del 3 de noviembre de 2009 al 19 de marzo de 2010.</p>	<p>Representantes de las Academias de Ciencias Agropecuarias e Ingeniería en Agronomía.</p>	<p>Análisis, enriquecimiento y elaboración del programa de estudio para la formación y desarrollo de competencias profesionales de la carrera de Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable.</p>

5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO (competencias específicas a desarrollar en el curso)

- Construir intervalos de confianza, considerando los tamaños de muestra apropiados.
- Realizar pruebas de hipótesis a partir de intervalos de confianza, manteniendo en control la posibilidad de cometer errores tipo I y II.
- Obtener datos mediante muestreo.
- Realizar e interpretar análisis de regresión y correlación.
- Utilizar apropiadamente la estadística no paramétrica, en problemas de inferencia que no dependen de una distribución específica.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Conocimientos generales básicos.
- Capacidad de análisis y síntesis.
- Habilidades básicas de manejo de la computadora.
- Resolución de ejercicios.
- Capacidad de análisis y síntesis.
- Diseño y análisis de alternativas de solución.
- Habilidad para solucionar problemas.
- Capacidad para organizar y planificar.
- Toma de decisiones.
- Trabajo en equipo.
- Habilidades de investigación.
- Capacidad de aprender.
- Capacidades de aplicar conocimientos en la práctica.
- Contar con actitud positiva y valores.

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Estimación.	1.1 Tipos de estimaciones y características. 1.2 Teorema del límite central. 1.3 Intervalos de confianza para la media, con el uso de la distribución normal y "t" student. 1.3.1 Determinación del tamaño de la muestra con grado de confianza y estimación de μ . 1.4 Una sola muestra: estimación de la proporción. 1.5 Intervalo de confianza para la diferencia de dos proporciones. 1.6 Intervalos de confianza para la relación de dos varianzas. 1.7 Aplicaciones.
2	Prueba de hipótesis.	2.1 Hipótesis estadísticas. Conceptos generales. 2.2 Errores tipo I y II. 2.3 Pruebas unilaterales y bilaterales. 2.4 Prueba de hipótesis referente a la media con varianza desconocida utilizando la distribución normal y "t" student. 2.5 Prueba de hipótesis para la relación de dos varianzas. 2.6 Dos muestras independientes: pruebas sobre dos medias utilizando la distribución

		<p>normal y "t" student.</p> <p>2.7 Una muestra: prueba sobre una sola proporción.</p> <p>2.8 Dos muestras: prueba sobre dos proporciones.</p> <p>2.9 Dos muestras: pruebas pareadas.</p> <p>2.10 Aplicaciones.</p>
3	Muestreo estadístico.	<p>3.1 Elementos del problema de muestreo.</p> <p>3.2 Tipos de muestreo aleatorio, sistematizado, estratificado y conglomerados.</p> <p>3.3 Selección de una muestra irrestricta aleatoria</p> <p>3.3.1 Selección del tamaño de muestra para la estimación de las medias y totales poblacionales.</p> <p>3.4 Selección de una muestra aleatoria estratificada.</p> <p>3.4.1 Estimación de una media, un total poblacional y una proporción poblacional.</p> <p>3.4.2 Selección del tamaño de muestra para la estimación de las medias y totales poblacionales.</p> <p>3.4.3 Selección del tamaño de muestra y asignación de la muestra para estimar proporciones.</p> <p>3.4.4 Regla óptima para formar los estratos</p> <p>3.5 Selección de una muestra sistemática</p> <p>3.5.1 Estimación de una media, un total poblacional y una proporción poblacional</p> <p>3.5.2 Selección del tamaño de muestra</p> <p>3.6. Selección de una muestra por conglomerados.</p> <p>3.6.1 Estimación de una media, un total poblacional y una proporción poblacional</p> <p>3.6.2 Selección del tamaño de muestra</p> <p>3.7 Ejercicios de aplicación</p>
4	Análisis de regresión, correlación lineal simple y múltiple.	<p>4.1 Modelos de regresión lineal</p> <p>4.2 Estimación de los parámetros en modelos de regresión lineal.</p> <p>4.2.1 Diagrama de dispersión.</p> <p>4.3 Método de mínimos cuadrados.</p> <p>4.4 Interpretación del error estándar de la estimación.</p> <p>4.5 Intervalos de predicción aproximados.</p> <p>4.6 Correlación.</p> <p>4.7 Regresión múltiple y análisis de</p>

		<p>correlación.</p> <p>4.7.1 Inferencias respecto a los parámetros β_i</p> <p>4.7.2 Residuales y gráficas de residuales</p> <p>4.7.3 Predicción de un valor particular de Y</p> <p>4.8 Uso del coeficiente de determinación múltiple.</p> <p>4.9 Problemas de aplicación</p>
5	Estadística no paramétrica.	<p>5.1 Elección de la prueba estadística adecuada</p> <p>5.1.1 Escalas de medición</p> <p>5.1.2 Pruebas estadísticas paramétricas y no paramétricas.</p> <p>5.2 La prueba binomial</p> <p>5.3 Prueba de Ji-Cuadrada</p> <p>5.3.1 De bondad de ajuste.</p> <p>5.3.2 Prueba de independencia.</p> <p>5.3.3 Tablas de contingencia.</p> <p>5.4. Prueba de kolmogorov para bondad de ajuste</p> <p>5.5 Prueba de rachas para aleatoriedad.</p> <p>5.6 Una muestra: prueba de signos.</p> <p>5.7 Una muestra: prueba de Wilcoxon.</p> <p>5.8 Dos muestras: prueba de Mann-Whitney.</p> <p>5.9 Observaciones pareadas: prueba de signos.</p> <p>5.10 Observaciones pareadas prueba de Wilcoxon.</p> <p>5.11 Varias muestras independientes: prueba de Kruskal-Wallis.</p> <p>5.12 Coeficiente de correlación de Spearman</p> <p>5.13 Aplicaciones</p>

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)

- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes, como libros e Internet.
- Exponer los temas consultados
- Involucrar al estudiante en la discusión, análisis y reflexión de los resultados experimentales.
- Socializar la información en mesas redondas.
- Propiciar el trabajo en equipo en el desarrollo de la asignatura.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Resolver problemas aplicando pruebas de hipótesis.

- Propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, para la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.
- Realizar prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación, obtención, manejo y control de variables y datos relevantes, planteando hipótesis, de trabajo en equipo.
- Propiciar el uso adecuado de conceptos, y de terminología científico-tecnológica incluso en una segunda lengua.
- Proponer problemas que permitan al estudiante integrar los contenidos de la asignatura entre distintas asignaturas, para su análisis y solución (proponer estudios de caso para plantear soluciones).
- Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente; así como con las prácticas de una ingeniería con enfoque sustentable e innovador.
- Observar y analizar fenómenos y problemáticas específicas del campo ocupacional.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.
- Fomentar la discusión de la importancia que tienen los valores en la obtención y difusión de los resultados experimentales y su utilidad social.
- Fomentar el análisis y la reflexión sobre la importancia de la correcta aplicación de los métodos estadísticos en la toma de decisiones en un contexto de realidad de los procesos y servicios.
- Propiciar la integración de equipos de trabajo con estudiantes y personal docente de diferentes perfiles profesionales e incluso de diferentes instituciones.

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Examen diagnóstico que permita iniciar el curso desde una base común de conocimientos.
- Tres exámenes de aprendizaje mínimo, uno al mes de iniciado el semestre, otro al tercer mes y otro al finalizar dicho semestre.
- Solución de grupos de ejercicios y entrega oportuna de los mismos, un bloque de ejercicios por unidad vista, a entregarse una semana después.
- Participación en clase mediante la presentación de la solución de ejercicios, ante el grupo haciendo uso de TIC's.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Estimación

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Construir intervalos de confianza, considerando los tamaños de muestra apropiados.	<ul style="list-style-type: none">• Investigar en internet acerca de la inferencia estadística, analizando y seleccionando la información ad hoc.Resolver problemas reales, aplicando la construcción de intervalos de confianza hasta el nivel de interpretar y comunicar en lenguaje simple los resultados obtenidos.

Unidad 2: Prueba de hipótesis

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Realizar pruebas de hipótesis a partir de intervalos de confianza, manteniendo en control la posibilidad de cometer errores tipo I y II.	<ul style="list-style-type: none">• Investigar y analizar la importancia de las hipótesis y los conceptos de hipótesis nula y alternativa, para explicar su naturaleza y su relación con la inferencia estadística.• Resolver problemas aplicando pruebas de hipótesis.• Proponer en grupos, no mayores de cinco integrantes, la elaboración de un proyecto en el marco de la agricultura protegida que incluya la necesidad del planteamiento y prueba de hipótesis.• En mesas de trabajo, los estudiantes propondrán protocolos que distingan el uso del muestreo pareado y del muestreo independiente, explicando sus características, ventajas, desventajas y su alcance aplicativo en el ámbito de la agricultura sustentable.• Analizar los resultados de los proyectos mediante el uso de Excel, o software de uso simplificado, aplicando la metodología de la prueba de hipótesis: media, diferencia entre medias, varianza y la relación entre varianzas e interpretando los resultados obtenidos.

Unidad 3: Muestreo estadístico

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Obtener datos mediante muestreo.	<ul style="list-style-type: none">• Investigar en internet temas relacionados con los tipos de muestreo estadístico.• Integrar equipos de trabajo, para planear, preparar, establecer y realizar encuestas que permitan la recopilación de datos que puedan ayudar a obtener inferencias mediante pruebas de hipótesis acerca de un problema específico de interés que se determine en el seno de cada equipo.• Definir los tamaños de muestra apropiados al ejercicio anterior.• Comentar en clase las inferencias y discutir las conclusiones a las que se llegue de la aplicación de las acciones anteriores o las que generaron por sí mismos o mediante revisión bibliográfica.

Unidad 4: Análisis de regresión, correlación lineal simple y múltiple

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Realizar e interpretar análisis de regresión y correlación.	<ul style="list-style-type: none">• Investigar en internet temas relacionados con la aplicación de regresiones en la vida productiva del país dentro del sector primario.• Exponer los temas consultados• Resolver problemas de regresión y correlación aplicando los procedimientos vistos en clase.• Integrar equipos de trabajo, para planear, preparar, establecer y conducir estudios de regresión con propósitos predictivos, obteniendo y organizando datos de diferentes variables.• Mediante el uso de información relacionada con actividades de la agricultura sustentable, proponer variables correlacionadas y explicar los conceptos de asociación y dependencia entre ellas.• Utilizar los datos indicados anteriormente, en el cálculo de medidas de asociación y coeficientes de regresión y determinación e

	<p>interpretar su significado así como su alcance práctico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes propondrán en mesas de trabajo protocolos, donde se apliquen los conceptos de correlación y regresión (simple y múltiple), distinguiendo entre tendencia lineal y no lineal. También, mostrarán su aplicación en las diversas actividades que involucran a la agricultura sustentable. • Utilizar Excel o software de uso simple para la resolución de problemas reales que involucren el uso de variables correlacionadas graficando su comportamiento.
--	---

Unidad 5: Estadística no paramétrica

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Utilizar apropiadamente la estadística no paramétrica, en problemas de inferencia que no dependen de una distribución específica.	<ul style="list-style-type: none"> • Visitar el centro de investigación agrícola más cercano para que los estudiantes se entrevisten con un investigador y le hagan preguntas sobre la importancia del uso de la estadística no paramétrica en la realización de experimentos. • Proponer estudios donde, por equipos de trabajo se comparen medias mediante pruebas de hipótesis y sus resultados se comparen con los obtenidos utilizando pruebas no paramétricas para observar sus diferencias. Se propone la utilización del Excel o de otro software de uso simple. • Resolver problemas aplicando pruebas no paramétricas y explicando sus conclusiones ante el grupo mediante el uso de TIC's

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

Fuentes impresas (libros):

1. Anderson, D. R., D. J. Sweeney y T. A. Williams. 1999. Estadística para Administración y Economía. International Thomson Editores. México, D. F. (ISBN 968-7529-41-5).
2. Christensen, h. B. 1990. Estadística paso a paso. 3ª ed. E. Trillas, México.

3. Conover W. J. 1980. Practical Nonparametric Statistics. 2ed. John Wiley & Sons, Inc. U.S.A. 493 pp.
4. Cristofoli (2003). Manual de Estadística con Excel. Omicron System (editorial). ISBN: 9871046243
5. DI Rienzo. (1999). Estadística para las Ciencias Agropecuarias. Editorial Screen. 2da. Edición. Año 1999.
6. Freund, J. E. y G. A. Simon. 1994. Estadística elemental. Octava edición. Prentice Hall Hispanoamericana, S. A. México. (ISBN 968-880-433-9).
7. Glass, G. V. y J. C. Stanley. 1980. Métodos estadísticos aplicados a las ciencias sociales. Prentice Hall Hispanoamericana, S. A. México. (ISBN 968-880-042-2).
8. Grima P. (2004). Estadística practica con Minitab. ISBN: 84-205-4355-1.
9. Infante G. S., G. P. Zárate de L. 1984. Métodos Estadísticos: Un enfoque interdisciplinario. Ed. Trillas, Méx., 643 pp.
10. Little M. Thomas and Hills Jackson F. (1998). Métodos estadísticos para la investigación en agricultura. Trillas (editorial). ISBN: 968-24-3629-X
11. Mendenhall, W. 1990. Estadística para administradores. Grupo Editorial Iberoamérica. México, D. F. (ISBN 968-7270-56-X).
12. Mendenhall, W. y J. E. Reinmuth. 2001. Estadística para administración y economía.. Grupo Editorial Iberoamérica. México, D. F. (ISBN 968-7270-13-6).
13. Mendenhall, W., R. L. Scheaffer, D. D. Wackerly, 1986. Estadística Matemática con Aplicaciones. Grupo Editorial Iberoamérica. México, D. F. (ISBN 968-7270-17-9), 751 pp.
14. Mendenhall, W., R. L. Scheaffer, 1987. Elementos de Muestreo. Grupo Editorial Iberoamérica. México, D. F. (ISBN 968-7270-20-9), 321 pp.
15. Ostle, B. 1970. Estadística Aplicada. D. Limusa-Wiley
16. Siegel, S. y N. J., Castellan. 1995. Estadística no Paramétrica: Aplicada a las ciencias de la conducta. Editorial Trillas, Méx. (ISBN 968-24-5101-9). 437 pp.
17. Snedecor G. W. y W. G. Cochran. 1984. Métodos Estadísticos. Ed. C.E.C.S.A. México. 703 pp.
18. Triola, M. F. 2000. Estadística Elemental. Pearson Educación. México, D. F. (ISBN 968-444-341-2).
19. Software: MINITAB, SPSS, SAS, Statgraphics, R, etc.

Sitios de interés:

18. cimat@cimat.mx
19. <http://www.stats.gla.ac.uk/steps/glossary/index.html>
20. Binomial: <http://www-stat.stanford.edu/~naras/jsm/example5.html>
21. Binomial: www.stats.gla.ac.uk/steps/glossary/anova.html
22. Normal: <http://www-stat.stanford.edu/~naras/jsm/NormalDensity/NormalDensity.html>
23. Percentiles: <http://www-stat.stanford.edu/~naras/jsm/FindProbability.html>
24. Experimento Uniforme: <http://www.miracosta.cc.ca.us/home/jsmith/lesson1/dicelesson.htm>
25. TLC Teorema del Límite Central: <http://www.stat.sc.edu/~west/javahtml/CLT.html>
26. Cuantiles y prueba de hipótesis: <http://www-stat.stanford.edu/~naras/jsm/example6.html>

27. <http://www.stats.gla.ac.uk/steps/glossary/index.html>

28. www.stats.gla.ac.uk/steps/glossary/anova.html

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS (aquí sólo describen brevemente, queda pendiente la descripción con detalle).

- 100 fichas o canicas, numeradas: 10 con el número 0, 10 con el 1, 10 con el 2 y así..., hasta 10 con el 9. Extracción aleatoria de 10 fichas (una muestra), por cada estudiante, anotación en pizarra, varias rondas de extracción (muestras) hasta llegar a mínimo de 30 muestras, obtener sus estadísticos. Obtener intervalos de confianza para una media, para una proporción, para diferencia de medias, probar hipótesis acerca de medias, proporciones y varianzas.
- Análisis de regresión: Analizar conjuntos de datos para establecer la tendencia en el comportamiento de un proceso de negocios o de producción.
- Realizar el análisis de conjuntos de datos mediante la aplicación de pruebas Ji cuadrada y de kolmogorov de bondad de ajuste para probar normalidad.
- Aplicar la prueba de rachas a un conjunto de datos para probar aleatoriedad de los mismos.
- Analizar conjuntos de datos mediante las pruebas de Wilcoxon, de Mann-Whitney y de Kruskal-Wallis, para interpretar sus resultados en un documento escrito.
- Utilizar los ensayos y protocolos de investigaciones previas, así como visitas a bancos de información, coleccionar datos y realizar estimación puntual de parámetros e interpretar y aplicar resultados, mediante el uso de software específico.
- Con las bases de datos del punto anterior, realizar estimaciones por intervalos de confianza, para: media, varianza, para diferencias de medias, y razón de varianzas. Realizar cálculos en forma manual y usando software, interpretar y aplicar resultados a estudios de caso en la agricultura sustentable.
- Estimar la media, muestreo pareado y medias independientes mediante pruebas de hipótesis, manual y mediante uso de software e interpretar y aplicar resultados a casos específicos de la vida real.
- Acudir a ejemplos reales y bases de datos relacionados con la agricultura sustentable, seleccionar variables relacionadas y calcular, interpretar y aplicar resultados de correlación y regresión, manualmente, con excel y usando otro software.
- Visitas a centros e instituciones de investigación en el área de la agronomía, para introducir y familiarizar al estudiante con protocolos de experimentos y utilización de intervalos de confianza, pruebas de hipótesis, regresión lineal simple y múltiple y aplicación de pruebas no paramétricas.