

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Estadística
Clave de la asignatura:	AED-1084
SATCA¹:	2-3-5
Carrera:	Ingeniería en Agronomía e Ingeniería Hidrológica

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Agronomía 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 agropecuaria, utilizando para ello procedimientos inductivos o deductivos.

La asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Hidrología la habilidad de analizar la información en metodologías de análisis de aguas, así como evaluar las relaciones de causa-efecto entre los factores ambientales, calidad del agua, contaminación de suelo, equilibrio ecológico y cambio climático que afecte a los sistemas hídricos.

La estadística es un soporte indispensable de otras disciplinas en la misma carrera en un amplio campo del desempeño de todo profesionista. La asignatura de Estadística en la carrera de Ingeniería en Agronomía es básica en todos los temas para Diseños Experimentales.

La asignatura de Estadística en la carrera de Ingeniería Hidrológica es la base en todos los temas para Técnicas Estadísticas en Hidrología, se utilizan las técnicas estadísticas en la asignatura de Modelos de Simulación, la estadística descriptiva e inferencial es base para el tema de control estadístico y muestreo de la calidad de la asignatura de Sistemas de Calidad e Innovación. Por lo que se pueden realizar proyectos integradores con cualquiera de esas asignaturas.

Esta asignatura dotará al alumno con 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 en base a la solución de problemas, propuestas de proyectos de investigación y proyectos productivos.

Intención didáctica

El programa de la asignatura de Estadística está organizado en ocho temas.

En el primer tema el de estadística descriptiva recolecta, clasifica y ordena información o datos de rasgos que definen a una población o 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

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

datos agrupados como en no agrupados.

En el tema dos se inicia con el estudio de teoría de conjunto como una herramienta para determinar el espacio muestral. La segunda parte es técnicas de conteo que define dichos espacios utilizando el principio aditivo y multiplicativo.

Los contenidos del tema tres de probabilidad se utilizan para evaluar la probabilidad de ocurrencias de diferentes eventos o sucesos. Con la probabilidad básica pueden hacerse inferencias de una muestra hacia la población en sucesos agrónomos y pecuarios.

En el tema cuatro se estudian de variables aleatorias en las que se distingue entre variables discretas y continuas. El estudiante las utilizará para definir en un experimento el tipo de resultados de acuerdo a los experimentos que esté realizando.

Las distribuciones de probabilidad del tema cinco se trata del comportamiento de la variable aleatoria relacionada con su probabilidad. Aquí se resuelven problemas que conducen a la toma de decisiones en el ámbito agropecuario estimando el nivel de incertidumbre.

El tema seis introduce al estudiante al análisis de las relaciones entre variables, la aplicación de la teoría de mínimos cuadrados y el modelo matemático resultante del caso de estudio y sus límites de validez.

El séptimo tema es el más importante y es la parte fundamental del estudio de la estadística que comienza en el muestreo para después estimar el tamaño de la muestra definitiva y poder realizar una prueba estadística.

Finalmente, el tema ocho capacitará al alumno para diferenciar distribuciones paramétricas de aquellas que no lo son y aplicará técnicas no paramétricas a datos y solución de problemas agropecuarios.

El estudiante utiliza los conocimientos adquiridos para poder mejorar la interpretación y aplicación de procesos estadísticos que se presentan en su ingeniería.

Es importante que el estudiante valore las actividades que realiza, que desarrolle hábitos de estudio y de trabajo para que adquiera características tales como: la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo, el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.

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

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
<p>Instituto Tecnológico de Aguascalientes del 15 al 18 de junio de 2010.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica, Acapulco, Aguascalientes, Apizaco, Boca Río, Celaya, Chetumal, Chihuahua, Chilpancingo, Chiná, Cd. Cuauhtémoc, Cd. Juárez, Cd. Madero, Cd. Victoria, Colima, Comitán, Cautla, Durango, El Llano de Aguascalientes, Huixquilucan, Valle Bravo, Guaymas, Huatabampo, Huejutla, Iguala, La Laguna, La Paz, La Zona Maya, León, Lerma, Linares, Los Mochis, Matamoros, Mazatlán, Mérida, Mexicali, Minatitlán, Nuevo Laredo, Orizaba, Pachuca, Puebla, Querétaro, Reynosa, Roque, Salina Cruz, Saltillo, San Luis Potosí, Tehuacán, Tepic, Tijuana, Tlaxiaco, Toluca, Torreón, Tuxtepec, Valle de Oaxaca, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas, Zacatepec, Altiplano de Tlaxcala, Coatzacoalcos, Cuautitlán Izcalli, Fresnillo, Irapuato, La Sierra Norte Puebla, Macuspana, Naranjos, Pátzcuaro, Poza Rica, Progreso, Puerto Vallarta, Tacámbaro, Tamazula Gordiano, Tlaxco, Venustiano Carranza, Zacapoaxtla, Zongólica y Oriente del Estado Hidalgo.</p>	<p>Elaboración del programa de estudio equivalente en la Reunión Nacional de Implementación Curricular y Fortalecimiento Curricular de las asignaturas comunes por área de conocimiento para los planes de estudio actualizados del SNEST.</p>
<p>Instituto Tecnológico de Morelia del 10 al 13 de septiembre de 2013.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Boca del Río, Celaya, CRODE</p>	<p>Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las Asignaturas Equivalentes del SNIT.</p>

	<p>Celaya, Cerro Azul, Chihuahua, Cd. Cuauhtémoc, Cd. Hidalgo, Cd. Juárez, Cd. Madero, Cd. Valles, Coacalco, Colima, Iguala, La Laguna, Lerdo, Los Cabos, Matamoros, Mérida, Morelia, Motúl, Múzquiz, Nuevo Laredo, Nuevo León, Oriente del Estado de México, Orizaba, Pachuca, Progreso, Purhepecha, Salvatierra, San Juan del Río, Santiago Papasquiario, Tantoyuca, Tepic, Tlatlauquitpec, Valle de Morelia, Venustiano Carranza, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas y Zacatepec.</p>	
--	---	--

4. Competencia a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<p>Aplica los conceptos de estadística descriptiva, teoría de la probabilidad y técnicas de muestreo, estimación y modelos de regresión para la toma de decisiones sobre la producción agrícola y pecuaria.</p>

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Aplica técnicas de conteo para definir el espacio muestral. • Resuelve y grafica funciones algebraicas para interpretar su comportamiento. • Calcula integrales definidas para determinar áreas bajo la curva.
--

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Estadística Descriptiva.	<p>1.1 Definiciones: Estadística, tipos de estadística, parámetro, estadístico, población, muestra, tipo de datos.</p> <p>1.2 Distribución de frecuencia: frecuencia, frecuencia relativa, frecuencia acumulada, frecuencia relativa acumulada.</p> <p>1.3. Diagrama de Tallo-Hoja.</p> <p>1.4 Datos Agrupados: Técnicas de agrupar datos.</p> <p>1.5 Gráficos: Histograma, Barras, Pastel, Ojiva.</p> <p>1.6 Medidas de tendencia central: media, moda, mediana, rango medio.</p> <p>1.7 Cálculos de medidas de tendencia central para datos agrupados.</p> <p>1.8 Medidas de dispersión: rango, variancia, desviación estándar.</p> <p>1.9 Cálculos de medidas de dispersión para datos</p>

		agrupados.
2	Conjuntos y Técnicas de Conteo.	2.1 Conjuntos 2.1.1 Definiciones 2.1.2 Operaciones: Unión, intersección, complemento, diferencia. 2.1.3 Diagrama de Venn. 2.1.4 Leyes: conmutativa, asociativa, distributiva. 2.1.5 Diagrama de árbol. 2.1.6 Espacio muestral. 2.1.7 Tipos de Evento 2.2 Técnicas de conteo 2.2.1 Principio multiplicativo. 2.2.2 Principio aditivo. 2.2.3 Permutaciones, combinaciones, permutación circular, permutación con repetición.
3	Probabilidad.	3.1 Teoría de probabilidad. 3.2 Probabilidad condicional, probabilidad conjunta. 3.3 Teorema de Bayes. 3.4 Independencia de eventos.
4	VARIABLES ALEATORIAS.	4.1 Variables aleatorias discretas: 4.1.1 Distribución de probabilidad en forma general. 4.1.2 Valor esperado 4.1.3 Variancia, desviación estándar. 4.1.4 Función acumulada. 4.2 Variables aleatorias Continuas: 4.2.1 Distribución de probabilidad en forma general. 4.2.2 Valor esperado 4.2.3 Variancia, desviación estándar. 4.2.4 Función acumulada. 4.2.5 Cálculos de probabilidad.
5	Distribuciones de Probabilidad.	5.1 Binomial. 5.2 Poisson. 5.3 Hipergeométrica. 5.4 Uso de tablas. 5.5 Normal. 5.6 Aproximación binomial-normal. 5.7 Exponencial.
6	Regresión Lineal.	6.1 Diagrama de dispersión. 6.2 Coeficiente de Pearson 6.3 Método de mínimos cuadrados. 6.4 Estimación mediante la línea de regresión.
7	Estadística Inferencial.	7.1 Muestreo. 7.1.1 Tipos de muestreo. 7.1.2 Teorema de Límite central. 7.1.3 Distribución muestral de la media. 7.1.4 Distribución muestral de una proporción.

		<p>7.2 Estimación.</p> <p>7.2.1 Estimación puntual.</p> <p>7.2.2 Estimación por intervalo.</p> <p>7.2.3 Intervalo de confianza para una media.</p> <p>7.2.4 Intervalo de confianza para una proporción.</p> <p>7.3 Prueba de hipótesis.</p> <p>7.3.1 Errores tipo I y II.</p> <p>7.3.2 Pasos para realizar una Prueba de Hipótesis.</p> <p>7.3.3 Prueba de hipótesis para una media.</p> <p>7.3.4 Prueba de hipótesis para una proporción.</p>
8	Estadística no paramétrica.	<p>8.1 Rangos de Wilcoxon.</p> <p>8.2 Prueba de Mann-Whitney.</p> <p>8.3 Prueba de Kruskal-Wallis.</p> <p>8.4 Prueba de Friedman.</p> <p>8.5 Coeficiente de correlación de Spearman para rangos.</p> <p>8.6 Prueba de rachas de Wald-Wolfowitz.</p> <p>8.7 Prueba de chi-cuadrada.</p> <p>8.8 Prueba bionomial.</p>

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Estadística Descriptiva	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Comprende los conceptos básicos de la estadística descriptiva para el análisis, organización y presentación de datos.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción. • Análisis y síntesis. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Obtener información de diferentes fuentes sobre los conceptos básicos de estadística y sus tipos, de población, muestra y tipos de datos. • Discutir la información encontrada y llegar a definiciones conjuntas. • Elaborar un mapa conceptual de la información analizada. • Recopilar una pequeña muestra de datos y calcular sus medidas de tendencia central, localización y dispersión. • Recopilar un conjunto de datos y agruparlos de manera experimental para formar una distribución de frecuencias y realizar cálculos de medidas de tendencia central, localización y dispersión. • Realizar gráficas de histogramas, polígonos de frecuencias, ojivas, sectores de los datos recabados. • Formar grupos de trabajo donde cada uno deberá presentar un ejemplo del ambiente real en agronomía o hidrología donde se calculen las medidas de tendencia central y de



	<p>dispersión, explicando la importancia de cada una de ellas para el análisis de los datos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas que involucren medidas de tendencia central y de dispersión utilizando TIC's. • Discutir las características de las distribuciones de frecuencia, identificando su utilización en problemas específicos. • Utilizar TIC's para elaborar diferentes histogramas, con información correspondiente a un problema del medio cotidiano.
<p>Conjuntos y Técnicas de Conteo.</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica: Aplica la teoría de conjuntos y las técnicas de conteo para determinar el espacio muestral de un experimento.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprende la teoría de conjuntos mediante la resolución de problemas analíticos y en diagramas de Venn. • Buscar en diferentes fuentes los principios aditivo y multiplicativo y los conceptos de de permutaciones y combinaciones, diagrama de árbol. • Identificar los principios aditivo y multiplicativo en grupos de trabajo mediante la resolución de problemas. • Presentar ejemplos de notación factorial, analizarlos en grupo y resolver diferentes ejercicios. • Discutir en plenaria y llegar a una definición común sobre los conceptos de permutaciones y combinaciones. • Resolver ejercicios relacionados con permutaciones y combinaciones • Analizar en grupos de trabajo el teorema del binomio planteando su aplicación en la solución de problemas específicos en ingeniería. • Elaborar un mapa conceptual donde se especifiquen las diferentes técnicas de conteo, sus características y fórmulas. • Utilizar TIC's para resolver problemas sobre técnicas de conteo.

Probabilidad.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Utiliza los conceptos básicos de la teoría de la probabilidad para aplicarlos en la solución en los fenómenos y procesos agrónomos e hidrológicos.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Buscar información y presentarla en grupos de trabajo sobre el desarrollo histórico de la probabilidad. • Parafrasear individualmente los principales axiomas y teoremas para la solución de problemas de probabilidad con técnicas de conteo. • Determinar las probabilidades de eventos simples y los espacios muestrales mediante juegos de azar en grupos de trabajo. • Resolver ejercicios y problemas en grupos de trabajo que impliquen el cálculo de la probabilidad utilizando técnicas de conteo. • Analizar el concepto de probabilidad condicional dependiente e independiente mediante la solución de problemas. • Identificar la aplicación de la ley multiplicativa en la solución de problemas de cálculo de probabilidad en eventos mediante la construcción de ejemplos en grupos de trabajo. • Construir en plenaria ejercicios que involucren el teorema de Bayes, relacionados con el área agronomía o hidrología. • Utilizar TIC's para resolver problemas sobre probabilidades.
Variables Aleatorias.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Identifica el tipo de variable aleatoria de un experimento para calcular estadísticos y visualizar el comportamiento de la variable.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de información sobre los tipos de variables aleatorias discretas y continuas. • Establecer la función de probabilidad de una variable aleatoria discreta y continua a partir de una situación real o simulada, y calcular sus propiedades: la esperanza matemática, varianza y desviación estándar, coeficiente de variabilidad, interpretación y su representación gráfica. • Utilizar TIC's para resolver problemas sobre variables aleatorias.

Distribuciones de Probabilidad	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Identifica las propiedades y características de las distribuciones discretas y continuas de un experimento para procesar la información de fenómenos y procesos agrónomos e hidrológicos.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Solución de Problemas. • Habilidad para búsqueda de información. • Capacidad para trabajar en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Buscar en diferentes fuentes de información las distribuciones discretas: binomial, hipergeométrica, multinomial, geométrica y Poisson. • Presentar en plenaria, mediante grupos de trabajo, la definición, características y proceso de cálculo de las distribuciones investigadas. • Resolver ejercicios y problemas donde se aplique las diferentes distribuciones. • Analizar y discutir en grupos de trabajo las propiedades de la curva binomial. • Resolver ejercicios y problemas relacionados con las distribuciones discretas. • Buscar en diferentes fuentes de información las distribuciones continuas: uniforme, exponencial, normal, t-student. • Presentar en plenaria, mediante grupos de trabajo, la definición, características y proceso de cálculo de las distribuciones investigadas. • Resolver ejercicios y problemas donde se aplique las diferentes distribuciones continuas. • Utilizar TIC's para resolver problemas de las diferentes distribuciones.
Regresión Lineal	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Aplica los conceptos del modelo de regresión lineal y establecer las condiciones para distinguir entre una regresión y una correlación.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Solución de Problemas. • Habilidad para búsqueda de información. • Capacidad para trabajar en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar un modelo de regresión para propósitos de estimación y predicción en procesos agrónomos e hidráulicos. • Comprender la importancia del análisis de regresión lineal simple. • Diferenciar entre regresión lineal simple y múltiple para tomar decisiones acerca de cuál modelo usar en determinada circunstancia. • Utilizar TIC's para obtener una respuesta rápida y precisa en la generación de los parámetros de los modelos lineales.

Estadística Inferencial	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específicas: Comprende los conceptos de muestreo para aplicar la teoría de distribuciones de de muestreo y diferentes tipos de fenómenos que se presentan en una muestra en procesos agrónomos e hidrológicos.</p> <p>Aplica los fundamentos de la teoría de estimación para resolver problemas que requieren el cálculo del tamaño de la muestra para procesos agrónomos e hidrológicos.</p> <p>Aplica los conceptos básicos de una prueba de hipótesis para identificar cuáles son los posibles fenómenos que se pueden analizar a través de una prueba de hipótesis.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Solución de Problemas. • Habilidad para búsqueda de información. • Capacidad para trabajar en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de información de conceptos relacionados con el muestreo. • Discutir de los elementos investigados. • Proporcionar situaciones hipotéticas de procesos y/o poblaciones finitas para obtengan de dichos procesos un conjunto de datos para sus análisis. • Obtener los valores de t, X², F y Z de las diferentes distribuciones muestrales. • Interpretar los resultados obtenidos. • Calcular dado un conjunto de datos los intervalos de confianza, según proceda, para la media y proporción. • Interpretar el significado de los intervalos de confianza. • Dado un conjunto de datos diferenciar la importancia de utilizar estimadores puntuales y estimadores por intervalos. • Formular y resolver ejercicios aplicando la metodología de prueba de hipótesis para la media, proporción y varianza. • Obtener el tamaño de la muestra para diferentes situaciones en procesos agrónomos e hidráulicos del error tipo I, error tipo II y para la potencia de la prueba. • Utilizar TIC's para obtener los resultados sobre muestreo, estimación y pruebas de hipótesis.
Estadística no paramétrica	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específicas: Utiliza las técnicas de la estadística no paramétrica para resolver problemas en el contexto agropecuario e hidrológico.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Solución de Problemas. • Habilidad para búsqueda de información. • Capacidad para trabajar en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar mapas conceptuales con los diferentes tipos de pruebas no paramétricas, ventajas y desventajas de cada una. • Elaborar ejercicios prácticos sobre los diferentes pruebas no paramétricas y su aplicación. • Discutir en grupo y definir que técnicas aplicar en base a situaciones existentes en las empresas agropecuarias. • Utilizar TIC's para obtener los estadísticos no paramétricos.

8. Práctica(s)

- Realizar una visita de campo para obtener datos.
- Representar los datos mediante histogramas y analizar las medidas de tendencia central y su dispersión, utilizando TIC's.
- Determinar las probabilidades de eventos simples y espacios muestrales mediante el uso de juegos de azar.
- Comprobar el Teorema de Bayes mediante eventos simples.
- Realizar problemas propuestos en el curso con análisis de resultados obtenidos en cada uno de los temas.
- Realizar análisis de regresión lineal en procesos.
- Establecer la relación entre variables seleccionadas, obtener el modelo de regresión lineal y analizar su comportamiento con el uso de TIC's.
- Resolver problemas de las diferentes distribuciones muestrales, estimación y prueba de hipótesis.
- Elaborar sus gráficos y comprobar los resultados mediante el uso de TIC's.
- Desarrollo por equipos de trabajo con los estudiantes de la colección de una muestra de datos grande, para su análisis, aplicando las técnicas y métodos de trabajo desarrollados a lo largo del curso y su presentación por avances para cada tema.

TIC's propuestos a utilizar:

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

9. Proyecto de asignatura

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

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de "evaluación para la mejora continua", la meta cognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

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

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

11. Fuentes de información

1. Anderson, D. R. (2008). *Estadística para administración y economía*. (10ª. ed.) México: Cengage Learning.
2. Berenson, M. (2006). *Estadística para administración*. (4ª. ed.) México: Pearson Educación.
3. 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. Gamiz, B. E. (2012). *Probabilidad y estadística con prácticas en Excel*. (3ª. ed.) México: JIT Press.
6. Gutiérrez, P. H. (2012). *Análisis y diseño de experimentos*. (3ª. ed.) México: McGraw-Hill
7. Gutiérrez, P. H. (2009). *Control estadístico de calidad y seis sigma*. (2ª. ed) México: McGraw-Hill.
8. Hines, W. (2009) *Probabilidad y estadística para ingeniería* (4ª. ed.) México: CECSA: Grupo Editorial Patria.
9. Johnson, R. A. (2012) *Probabilidad y estadística para ingenieros*. (8ª. ed.) México: Pearson Educación.
10. Kazmier, L. (2006). *Estadística aplicada a administración y economía*. (4ª. ed.) México: McGraw-Hill.
11. Larson, H. J. (1992). *Introducción a la teoría de probabilidades e inferencia estadística*. México: Limusa.
12. Levine, D. M. (2010) *Estadística para administración y economía*. (7ª. ed.) México: Pearson Educación.
13. Mendenhall, W. (2010). *Introducción a la Probabilidad y Estadística*. (13ª. ed.) México: Cengage Learning.
14. Montgomery, D. C. (2011). *Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería*. (2ª. ed.) México: Limusa: Wiley.
15. Quezada, L. (2010). *Estadística para ingenieros*. México: Empresa Editora Macro.
16. Rodríguez, F. J. (2008). *Estadística para administración*. México: Grupo Editorial Patria.
17. Spiegel, M. (2010). *Fórmulas y tablas de matemática aplicada*. (3ª. ed.) México: McGraw-Hill
18. Spiegel, M. (2010). *Teoría y problemas de Probabilidad y estadística*. (3ª. Ed.) México: McGraw-Hill.
19. Wackerly, D. D. (2010). *Estadística matemática con aplicaciones*. (7ª. ed.) México: Cengage Learning.
20. Walpole, R. E. (2012). *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias*. (9ª. ed) México: Pearson Educación.