

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA.

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Nombre de la asignatura: | <b>Probabilidad y Estadística Ambiental</b> |
| Carrera:                 | <b>Ingeniería Ambiental</b>                 |
| Clave de la asignatura:  | <b>AMF-1019</b>                             |
| SATCA*                   | <b>3 - 2 - 5</b>                            |

## 2.- PRESENTACIÓN

### **Caracterización de la asignatura.**

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Ambiental la capacidad para explicar fenómenos de su entorno relacionados con problemas ambientales, además le proporciona al estudiante una visión clara de las técnicas de análisis de datos.

Esta materia sirve de soporte a otras, mas directamente con el desempeño profesional como diseño de experimentos e influye en su interpretación y toma de decisiones para mejorar la calidad de cualquier proceso de producción, así como las tendencias de contaminación.

### **Intención didáctica.**

El programa pretende introducir al estudiante al conocimiento y manejo de diferentes técnicas estadísticas que le permitan analizar datos en el ámbito de la Ingeniería Ambiental para tomar decisiones con un mayor grado de confiabilidad.

El programa está dividido en siete unidades; en la Unidad 1 se abordan los conceptos básicos de la Estadística analizando datos mediante técnicas numéricas (medidas de tendencia central y de dispersión), métodos tabulares y métodos gráficos.

En la Unidad 2 se aborda en primer lugar las bases para el cálculo de probabilidades el cual se basa en la teoría de conjuntos y en las técnicas de conteo; posteriormente se analizan los diferentes conceptos de probabilidad para concluir con el cálculo de probabilidades donde están involucrados eventos excluyentes y eventos independientes, generalizando el teorema d Bayes para el cálculo de probabilidad condicional.

La Unidad 3 comienza estudiando modelos analíticos de fenómenos aleatorios discretos pasando al estudio de fenómenos aleatorios continuos, los cuales se adaptan a diversas situaciones de la vida profesional que enfrentará el Ingeniero Ambiental; la unidad concluye estudiando distribuciones de probabilidad las cuales se deducirán en la unidad cuatro al estudiar las distribuciones muestrales de una o dos media y una o dos varianzas y que son la base para lo que se verá en las unidades cuatro y cinco en lo que se refiere a la teoría de la estimación ya sea a través de intervalos de confianza (Unidad 5) o pruebas de hipótesis (Unidad 6) lo cual tiene utilidad cuando se desea determinar si el parámetro de una población se encuentra o no dentro de un rango establecido o es igual o no a un

\* Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

valor hipotético.

En todas las unidades se contempla la utilización de software estadístico para resolver diversos problemas.

### 3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR.

|   |  |
|---|--|
| <p><b>Competencias específicas:</b></p> <p>Proporcionar los fundamentos necesarios para el manejo estadístico de los datos experimentales que le permitan resolver problemas ambientales de manera analítica y crítica.</p> | <p><b>Competencias genéricas:</b></p> <p><b>Competencias instrumentales</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li><li>• Capacidad de jerarquizar y planificar la información.</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><li>• Destreza en la comunicación oral y escrita.</li></ul> <p><b>Competencias interpersonales</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li><li>• Trabajo colaborativo.</li><li>• Habilidades interpersonales.</li><li>• Compromiso ético.</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)  |
|--|--|--|
| Instituto Tecnológico de fecha   | Representantes de los Institutos Tecnológicos de:  | Reunión nacional de Diseño e innovación curricular de la carrera de Ingeniería en  |
| Institutos Tecnológicos de: Celaya, Mérida, Minatitlán, Nuevo León, Santiago Papasquiaro y Villahermosa.<br>Fecha: 17 de septiembre de 2009 a 5 de febrero de 2010 | Representante de la Academia de Ingeniería Ambiental.  | Análisis, enriquecimiento y elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la carrera de Ingeniería Ambiental. |
| Instituto Tecnológico de fecha   | Representantes de los Institutos Tecnológicos participantes en el diseño de la carrera de Ingeniería | Reunión nacional de consolidación de la carrera de ingeniería en   |

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

Proporcionar los fundamentos necesarios para el manejo estadístico de los datos experimentales que le permitan resolver problemas ambientales de manera analítica y crítica.

#### 6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Tener conocimiento básico sobre funciones y álgebra de funciones.
- Manejo de calculadora.
- Conocer las herramientas estadísticas de MS Excel.
- Manejar e interpretar diferentes tipos de gráficas.

#### 7.- TEMARIO.

| Unidad | Temas                    | Subtemas   |
|--------|--------------------------|--|
| 1      | Estadística descriptiva. | 1.1. Notación y propiedades de sumatoria.<br>1.2. Datos no agrupados.<br>1.2.1. Medidas de tendencia central.<br>1.2.2. Medidas de dispersión.<br>1.3. Datos de agrupación.<br>1.3.1. Tabla de frecuencias.<br>1.3.2. Medidas de tendencia central.<br>1.3.3. Medidas de dispersión.<br>1.4. Representación gráfica de datos.<br>1.5. Manejo del software estadístico: SPSS, |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   |  | Minitab, Statistica, MS Excel, SAS, etc.  |
| 2 | Fundamentos de la teoría de la probabilidad. | <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. Conjuntos y técnicas de conteo. <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1.1. Permutaciones.</li> <li>2.1.2. Combinaciones</li> </ul> </li> <li>2.2. Conceptos básicos.</li> <li>2.3. Tipos de probabilidad.</li> <li>2.4. Eventos. <ul style="list-style-type: none"> <li>2.4.1. Mutuamente excluyentes.</li> <li>2.4.2. No mutuamente excluyentes.</li> <li>2.4.3. Con dependencia estadística.</li> <li>2.4.4. Con independencia estadística.</li> </ul> </li> <li>2.5. Teorema de Bayes.</li> </ul>   |
| 3 | Funciones de probabilidad.                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Distribuciones de probabilidades discretas y continuas. <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1.1. Distribución Binomial.</li> <li>3.1.2. Distribución de Poisson.</li> </ul> </li> <li>3.2. Distribuciones de probabilidad continuas. <ul style="list-style-type: none"> <li>3.2.1. Distribución Normal.</li> <li>3.2.2. Distribución Geométrica.</li> <li>3.2.3. Distribución Weibull.</li> <li>3.2.4. Distribución de probabilidad t-Student.</li> <li>3.2.5. Distribución de probabilidad <math>\chi^2</math></li> <li>3.2.6. Distribución de probabilidad F.</li> </ul> </li> </ul> |
| 4 | Distribuciones muestrales de probabilidad.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1. Razones para el muestreo.</li> <li>4.2. Razones de muestreo y bases teóricas del muestreo.</li> <li>4.3. Tipos de muestreo.</li> <li>4.4. Distribución muestral de la media.</li> <li>4.5. Distribución muestral de la diferencia de medias.</li> <li>4.6. Distribución muestral de una varianza.</li> <li>4.7. Distribución muestral de la relación de varianza.</li> </ul>  |
| 5 | Estimación de parámetros                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1. Introducción.</li> <li>5.2. Parámetros. <ul style="list-style-type: none"> <li>5.2.1. Estimadores.</li> <li>5.2.2. Intervalos de confianzas: una media, dos medias, una varianza, dos varianzas.</li> </ul> </li> <li>5.3. Determinación del tamaño de muestra.</li> <li>5.4. Manejo de software estadístico.</li> </ul>  |
| 6 | Prueba de hipótesis                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>6.1. Introducción.</li> <li>6.2. Error Tipo I y II, potencia de la prueba.</li> <li>6.3. Prueba de hipótesis para la media.</li> <li>6.4. Prueba de hipótesis para una varianza.</li> <li>6.5. Prueba de hipótesis diferencias de medias:</li> </ul>   |

t-Student y distribución normal.

6.6. Prueba de hipótesis para muestras en pares.

6.7. Prueba de hipótesis para la razón de varianzas (Fisher).

6.8. Pruebas de Bondad de ajuste:  $\chi^2$

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

- Comunicar reglas y procedimientos a aplicar durante el desarrollo de clase en las actividades.
- Realizar la retroalimentación al inicio y final de clase.
- Enseñar a los estudiantes a ser sus propios retroalimentadores (regulando su autoaprendizaje).
- Ayudar a los estudiantes a desarrollar actitudes positivas para la elaboración de tareas, siendo claros en las tareas.
- Crear oportunidades para que el alumno participe y se sienta aceptado en clase.
- Crear ambientes de trabajo agradables y diferentes, para fomentar la diversidad y evitar el confort.
- Propiciar la lectura y la expresión oral, ayudados de problemas, artículos e investigaciones donde se exprese lo leído y los conceptos importantes que se maneja y los términos científicos.
- Fomentar la escritura ayudados de ensayos donde se describa la manera en como se dio solución a un problema de aplicación.
  
- Propiciar actividades de búsqueda de información de tres o más fuentes bibliográficas o referencias diferentes, para reportarlo como resumen, cuadro conceptual o esquema, etc. Al principio lo hará el profesor, luego será el alumno lo realice.
- Usar las TICs para exponer soluciones de problemas con aplicaciones de casos reales e interpretación de gráficos.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes. Ejemplo: proponer casos de estudio y exponer la forma de resolverlos y mencionar sus aciertos
- Observar y analizar comportamientos estadísticos en la emisión de contaminantes, problemas económicos, etc.
- Realizar problemas de clase multidisciplinarios para ayudar a que se tenga una visión más general sobre las aplicaciones de la materia.
- Realizar practicas relacionadas con su entorno donde se apliquen los conocimientos vistos en clase y fomentar el proceso de inducción – deducción, análisis – síntesis.
- Proponer proyectos donde se fomente: la observación, identificación, manejo y control de variables, planteamiento de hipótesis e interpretación de graficas y resultados. Así como el trabajo colaborativo y uso de las TICs.
- Relacionar los contenidos de la materia con los problemas ambientales y sus posibles soluciones factibles.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Proponer problemas que:
  - Permitan al estudiante la integración de los contenidos, para su análisis y solución.
  - Refuercen la comprensión de conceptos que serán utilizados en materias posteriores.
  - Modelen y resuelvan situaciones reales mediante conceptos propios de la asignatura.

- Contribuyan a investigar sobre la extensión y profundidad de los conceptos.
- Desarrollar prácticas de tal manera que los estudiantes apliquen los conocimientos adquiridos y los relacionen con su carrera.



## 9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN.

- La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:
  - Reportes escritos de las observaciones hechas durante las actividades, así como de las conclusiones obtenidas de dichas observaciones.
  - Información obtenida durante las investigaciones solicitadas plasmada en documentos escritos.
  - Descripción de otras experiencias concretas que podrían realizarse adicionalmente.
  - Resolución de problemas con apoyo de software.
  - Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y solución de problemas e interpretación de datos.

## 10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE.

### Unidad 1: Estadística descriptiva.

| Competencia específica a desarrollar  | Actividades de Aprendizaje   |
|---|--|
| Interpretar y analizar tablas, gráficos y medidas tendencia central y de dispersión sobre problemas económicos, sociales y ambientales. | <ul style="list-style-type: none"><li>• Investigar en 3 fuentes bibliográficas o 5 paginas Web los conceptos básicos de la unidad y contrastar con lo encontrado por otros compañeros, identificando las similitudes.</li><li>• Realizar diferentes tipos de gráficos (MS Excel) de una misma base de datos y analizar sus similitudes y diferencias.</li><li>• Calcular la medidas de dispersión de datos agrupados y no agrupados e interpreta sus resultados, identificando posibles errores y otras formas de solución.</li><li>• Dar por equipos una guía de problemas de aplicación, donde se deberán de exponer de manera oral y presentar de manera escrita, argumentando su lógica de solución.</li><li>• Investigar casos reales donde se pueda aplicar lo visto en la unidad sobre problemas ambientales.</li><li>• Realizar un mapa conceptual sobre lo visto en la unidad indicando los criterios, características y restricciones de aplicación.</li></ul> |

## Unidad 2: Fundamentos de la teoría de la probabilidad.

| Competencia específica a desarrollar   | Actividades de Aprendizaje  |
|--|---|
| Explicar los conceptos básicos de la probabilidad y su interpretación en la solución de problemas de su entorno. | <ul style="list-style-type: none"><li>• Buscar información sobre los conceptos básicos: espacio muestral, eventos, conjuntos, diagrama de Venn, muestra, población,</li><li>• Explicar con ejemplos reales los conceptos anteriores</li><li>• Ejercitar con problemas de aplicación: leyendo reflexionando sobre lo que se desea saber, haciendo un planteamiento del problema y un algoritmo de solución y especificar las diferentes alternativas de solución.</li><li>• Hacer un escrito sobre la manera en como se dio solución a un problema.</li><li>• Investigar los diferentes tipos de probabilidad y realizar un esquema para identificar sus similitudes y diferencias, así como sus teoremas y alcances.</li><li>• Demostrar los teoremas con ejercicios.</li><li>• Aplicación de los conceptos vistos en clase sobre diferentes problemas de aplicación con datos de la vida real.</li><li>• Interpretación de la información obtenidas y hacer que los estudiantes busquen otras alternativas de solución</li><li>• Proponer un proyecto de acuerdo a su entorno donde se persiga obtener las probabilidades de un fenómeno o problema ambiental que se repita.</li></ul> |

### Unidad 3: Funciones de probabilidad.

| <b>Competencia específica a desarrollar</b>  | <b>Actividades de Aprendizaje</b>  |
|--|--|
| Argumentar la aplicación correcta de las diferentes distribuciones de probabilidad de acuerdo a las características de la base de datos. | <ul style="list-style-type: none"><li>• Investigar las tablas de distribución Binomial, Poisson, Normal, t-Student, <math>X^2</math>, F. Sacar copias.</li><li>• Realizar un esquema donde se especifiquen los diferentes tipos de variables y sus características.</li><li>• Realizar un cuadro sinóptico donde se especifique los tipos de distribución y se identifiquen sus características y fórmulas.</li><li>• Realizar ejemplos donde se apliquen las distribuciones y se especifique su algoritmo de solución.</li><li>• De manera grupal discutir la solución de problemas de aplicación, argumentando alternativas de solución, errores de aplicación de criterios, interpretación de la información y resultados, así como posibles mejoras.</li><li>• Realizar una practica de campo, donde se cuantifique un contaminante que este afectando a su entorno y se le aplique las técnicas de distribución, haciendo inferencia sobre la posible solución de acuerdo al análisis de datos.</li></ul> |

### Unidad 4: Distribuciones muestrales de probabilidad.

| <b>Competencia específica a desarrollar</b>  | <b>Actividades de Aprendizaje</b>   |
|--|---|
| Definir tipo de muestreo a aplicar de acuerdo a la situación que se presente e identificar qué parámetros de la población se deben calcular. | <ul style="list-style-type: none"><li>• Investigar las diferentes tipos de muestreo.</li><li>• En un esquema indicar los tipos de muestreo y sus ventajas y delimitaciones.</li><li>• Elaborar por equipo, un proyecto que tenga como base la utilización de los diferentes tipos de muestreo.</li><li>• Exponer sus resultados del proyecto usando diapositivas</li><li>• Discutir sus resultados</li><li>• Realizar una coevaluación de su proyecto.</li><br/><li>• De manera grupal retroalimentar los proyectos presentados para hacer mejoras.</li></ul> |

## Unidad 5: Estimación de parámetros.

| Competencia específica a desarrollar   | Actividades de Aprendizaje   |
|--|--|
| Manejar y explicar los diferentes tipos de intervalos de confianza de acuerdo a ciertos casos y hacer inferencias sobre los parámetros de una población. | <ul style="list-style-type: none"><li>• Investigar las diferentes estimaciones que se pueden realizar acerca de una población.</li><li>• Realizar un cuadro sinóptico que reúna las características especiales de los diferentes intervalos de confianza.</li><li>• En un esquema indicar los tipos de muestreo y sus ventajas y delimitaciones.</li><li>• Resolver problemas teóricos y prácticos sobre contrastes de hipótesis, para diferentes condiciones.</li><li>• Elaborar por equipo, un proyecto que tenga como base la utilización de diferentes intervalos de confianza.</li><li>• Exponer sus resultados del proyecto, usando diapositivas.</li><li>• Discutir sus resultados.</li><li>• Realizar una coevaluación de su proyecto.</li><li>• De manera grupal retroalimentar los proyectos presentados para hacer mejoras.</li></ul> |

## Unidad 6: Pruebas de hipótesis.

| Competencia específica a desarrollar  | Actividades de Aprendizaje   |
|---|--|
| Explicar las diferentes hipótesis de acuerdo a ciertos casos y hacer inferencias sobre los parámetros de una población. | <ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar un cuadro sinóptico que reúna las características especiales de las diferentes pruebas de hipótesis.</li><li>• Establecer en un algoritmo la metodología para hacer pruebas de hipótesis estadísticas.</li><li>• Colabora con sus compañeros de equipo para realizar un escrito donde se analicen las diferencias de hipótesis unilateral y bilateral.</li><br/><li>• Resolver problemas teóricos y prácticos sobre contrastes de hipótesis, para diferentes condiciones.</li><li>• Argumenta de manera oral y escrita la forma de solucionar los problemas, las conclusiones a las que se llega, haciendo inferencia sobre la población.</li><li>• Observar y analizar un fenómeno, hecho o situación de la vida cotidiana, donde se pueda formular una hipótesis, experimentarla y obtener las conclusiones correspondientes.</li><li>• Valorar el uso de las pruebas de hipótesis y su</li></ul> |

|  |   |
|--|---|
|  | importancia para el análisis de datos experimentales e interpretación de ellos. |
|--|---|

## 11.- FUENTES DE INFORMACIÓN.

- Berenson M. y Levine D. (2000). *Estadística básica en administración*. (4ª edición). Prentice – Hall Hispanoamericana S.A.
- Berthouex Mac Paul and Brown C. Linfield. (2002). *Statistics for Environmental Engineers*. Lewis Publishers. CRC Press LLC, 2000 N.W. Corporate Blvd., Boca Raton, Florida 33431. ISBN: 1-56670-592-4.
- Cristofoli. (2003). *Manual de Estadística con Excel*. Omicron System (editorial). ISBN: 9871046243.
- Corona, F. J. y Tovar, M. E. (2000). *Elementos de estadística*. México: Trillas.
- DeVore, Jay L. (2005). *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias*. (6ª Ed.) México: Thomson.
- DeVore, Jay L. (2001). *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias*. (5ª Ed.) México: Thomson – Learning.
- DI Rienzo. (1999). *Estadística para las Ciencias Agropecuarias*. (2ª Ed.). Screen.
- Freund, J. E.; Miller, I. y Miller, M. (2000). *Estadística matemática con aplicaciones*. (6ª Ed.). México: Pearson – Prentice Hall.
- Fuenlabrada de la Vega T., S. (2002). *Probabilidad y estadística*. México: Mc Graw Hill.
- Grima P. (2004). *Estadística práctica con Minitab*. ISBN: 84-205-4355-1.
- Horra Navarro Julian. (2003). *Estadística aplicada*. (3ª Ed.). Díaz Santos (ediciones). ISBN: 8479785543
- Infante, G. S. y Zarate de Lara, G.P. (1996). *Métodos Estadísticos. Un enfoque interdisciplinario*. (2a Ed.). México: Trillas.
- Infante, G. S. y Zarate de Lara, G.P. (2001). *Métodos Estadísticos. Un enfoque interdisciplinario. Solución de los problemas*. México: Trillas.
- Johnson, R. A. (1997). *Probabilidad y estadística para ingenieros de Miller y Freund*. (5ª Ed.). México: Prentice Hall.
- Jonson, R. y Kuby, P. (2004). *Estadística elemental. Lo esencial*. (3ª Ed.). México: Thomson.
- Kleiman, A. y Kleiman, E. K. (1984). *Conjuntos. Aplicaciones matemáticas a la administración*. México: Trillas.
- Larson J., Harold. (1990). *Introducción a la teoría de probabilidades e inferencia estadística*. México: LIMUSA.
- Little M. Thomas and Hills Jackson F. (1998). *Métodos estadísticos para la investigación en agricultura*. Trillas (editorial). ISBN: 968-24-3629-X
- Lipschutz, S. y Lipson, M. (2001). *Probabilidad*. (2ª Ed.). México: Mc Graw Hill.
- Lopes, P. A. (2000). *Probabilidad y estadística. Conceptos, modelos y aplicaciones en Excel*. México: Prentice Hall.
- Mendenhall, S. William y Ferry. (1997). *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias*. (4ª Ed.). México: Prentice Hall Hispanoamericana.
- Montgemery C.; Runger C., Douglas y George. (1996). *Probabilidad y Estadística aplicadas a la ingeniería*. México: McGraw Hill.
- Mendenhall, W. y Sincich, T. (1997). *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias*. México: Prentice Hall.
- Miller, I.R., Freund, J.E. y Johnson, R. (1992). *Probabilidad y estadística para ingenieros*. (4a Ed.). México: Prentice Hall
- Montgomery, D.C. y Runger, G.C. (1996). *Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería*. México: Mc Graw Hill.

- Montgomery, D.C. y Runger, G.C. (2008). *Probabilidad y estadística, aplicadas a la ingeniería*. (2ª Ed.) México: Ed. McGraw-Hill.
- Montgomery D.C.; Peck E y Vining G. (2004). *Introducción al análisis de regresión lineal*. (3ª Ed.). México: CECOSA.
- Moreu J., P. (1999). *Estadística informatizada*. España: Paraninfo.
- Mendenhall, W., Beaver, R.J. y Beaver, B.M. (2002). *Introducción a la Probabilidad y Estadística*. México: Thomson.
- Spiegel, M. R. (1991). *Probabilidad y estadística*. México: Mc Graw Hill.
- Spiegel, M. R.; Schiller, J. y Alu S., R. (2003). *Probabilidad y estadística*. (2003). México: Mc Graw Hill.
- Pérez Cesar. (2002). *Estadística Aplicada a través de Excel*. Isabel Capella (Editor). Prentice Hall. ISBN: 84-205-3536-2.
- Pérez L., C. (2003). *Estadística. Problemas resueltos y aplicaciones*. México: Pearson – Prentice Hall.
- Ríos, S. (2000). *Iniciación estadística*. (19ª Ed.). España: Paraninfo.
- Ross, S. M. (2000). *Probabilidad y estadística para ingenieros*. (2ª Ed.). México: Mc Graw Hill.
- Triola, M. F. (2004). *Probabilidad y estadística*. (9ª Ed.). México: Pearson.
- Sánchez, O. (1996). *Probabilidad y estadística*. México: Mc Graw Hill.
- Sánchez, O. (2004). *Probabilidad y estadística*. (2ª Ed.). México: Mc Graw Hill.
- Uña J., I. (2003). *Lecciones de estadística descriptiva. Curso teórico práctico*. México: Thomson.
- Uña J. I.; Tomeo P., V. y San Martín M., J. (2003). *Lecciones de cálculo de probabilidad*. México: Thomson.
- Velasco S., G. y Marian W., P. (2001). *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias*. México: Thomson.
- Wackerly, D., William M. y Scheaffer, R. (2007). *Estadística matemática con aplicaciones*. (6ª Ed.). México: Thomson.
- Walpole, R. E.; Myers, R. H. y Myers, S. L. (1999). *Probabilidad y estadística para ingenieros*. (6ª Ed.). México: Prentice Hall – Pearson.
- Walpole R; Myers R; Myers S y Ye K. (2007). *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias*. (8ª Ed.). México: PEARSON.
- Wisniewski, P. M. y Soto Mayor, G. V. (2001). *Problemario de Probabilidad*. México: International Thomson Editores.

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

- Realizar actividades prácticas que motiven el desarrollo de la creatividad del estudiante (juegos, etc.), mediante problemas que lo vinculen con situaciones de la vida cotidiana.
- Realizar prácticas de campo con aplicaciones económicas, sociales y ambientales, de casos cuantificables, con la finalidad de que el alumno visualice las posibles aplicaciones y como esta materia es multidisciplinaria.
- Usar software relacionado con la materia, como un elemento necesario para el manejo de la información, la solución de problemas y la presentación de resultados.

- Realizar visitas industriales con el propósito de ver cómo y en dónde la Industria aplica las herramientas estadísticas en el control y mejora de sus procesos para la toma de decisiones.
- A partir de un conjunto de datos, como la cantidad de basura, consumo energético de luz, agua, gasolina, etc. que se producen la ciudad, elaborar las tablas de distribución de frecuencia, analizar las medidas de tendencia central y de dispersión, plantear una hipótesis y determinar una ecuación de regresión que prediga el consumo de estos recursos en 2 años.