

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Probabilidad y Estadística Ambiental
Clave de la asignatura:	AMF-1019
SATCA¹:	3-2-5
Carrera:	Ingeniería Ambiental

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> • 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 asignatura sirve de soporte a otras, más 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
<ul style="list-style-type: none"> • 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 temas; en el tema 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 el tema 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 de Bayes para el cálculo de probabilidad condicional. • El tema 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 el tema 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 los temas cuatro y cinco en lo que se refiere a la teoría de la estimación ya sea a través de intervalos de confianza (tema 5) o pruebas de hipótesis • (tema 6) lo cual tiene utilidad cuando se desea determinar si el parámetro de distribuciones de probabilidad las cuales se deducirán en el tema 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 los temas cuatro y cinco en lo que se refiere a la teoría de la estimación ya sea a través de intervalos de confianza (tema 5) o pruebas de hipótesis (tema 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 valor hipotético.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

- En todos los temas se contempla la utilización de software estadístico para resolver diversos problemas.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Villahermosa del 7 al 11 de septiembre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Celaya, Mérida, Minatitlán, Nuevo León, Santiago Papasquiaro y Villahermosa.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería Química e Ingeniería en Industrias Alimentarias.
Instituto Tecnológico de Celaya del 8 al 12 de febrero de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Celaya, Mérida, Minatitlán, Nuevo León, Santiago Papasquiaro y Villahermosa.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de Carreras de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería Química e Ingeniería en Industrias Alimentarias.
Instituto Tecnológico de Villahermosa, del 19 al 22 de marzo de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Cajeme, Campeche, Cd. Guzmán, Cd. Madero, Celaya, Centla, Champotón, Coacalco, Colima, Ixtapaluca, Lerdo, Los Ríos, Matamoros, Mérida, Minatitlán, Morelia, Múzquiz, Nuevo León, Oriente del Estado de México, San Andrés Tuxtla, San Martín Texmelucan, Santiago Papasquiaro, Tehuacán, Tlajomulco y Villahermosa.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las carreras de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería en Industrias Alimentarias e Ingeniería Química, del SNIT.

<p>Tecnológico Nacional de México, del 25 al 26 de agosto de 2014.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de:</p> <p>Aguascalientes, Apizaco, Boca del Río, Celaya, Cerro Azul, Cd. Juárez, Cd. Madero, Chihuahua, Coacalco, Coatzacoalcos, Durango, Ecatepec, La Laguna, Lerdo, Matamoros, Mérida, Mexicali, Motúl, Nuevo Laredo, Orizaba, Pachuca, Poza Rica, Progreso, Reynosa, Saltillo, Santiago Papasquiario, Tantoyuca, Tlalnepantla, Toluca, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas y Zacatepec.</p> <p>Representantes de Petróleos Mexicanos (PEMEX).</p>	<p>Reunión de trabajo para la actualización de los planes de estudio del sector energético, con la participación de PEMEX.</p>
--	--	--

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> • Maneja estadísticamente los datos experimentales que le permiten resolver problemas ambientales de manera analítica y crítica

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Tiene conocimientos básicos sobre funciones y álgebra de funciones. • Manejo de calculadora. • Conoce las herramientas estadísticas de MS Excel. • Maneja e interpreta diferentes tipos de gráficas.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Estadística descriptiva	1.1. Notación y propiedades de sumatoria. 1.2. Datos no agrupados. 1.2.1. Medidas de tendencia central. 1.2.2. Medidas de dispersión. 1.3. Datos de agrupación.

		<p>1.3.1. Tabla de frecuencias. 1.3.2. Medidas de tendencia central. 1.3.3. Medidas de dispersión. 1.4 Representación gráfica de datos. 1.5 Manejo del software estadístico: SPSS, Minitab, Statistica, MS Excel, SAS, etc.</p>
2	Fundamentos de la teoría de la probabilidad	<p>2.1. Conjuntos y técnicas de conteo. 2.1.1. Permutaciones. 2.1.2. Combinaciones 2.2. Conceptos básicos. 2.3. Tipos de probabilidad. 2.4. Eventos. 2.4.1. Mutuamente excluyentes. 2.4.2. No mutuamente excluyentes. 2.4.3. Con dependencia estadística. 2.4.4. Con independencia estadística. 2.5. Teorema de Bayes.</p>
3	Funciones de probabilidad	<p>3.1. Distribuciones de probabilidades discretas y continuas. 3.1.1. Distribución Binomial. 3.1.2. Distribución de Poisson. 3.2. Distribuciones de probabilidad continuas. 3.2.1. Distribución Normal. 3.2.2. Distribución Geométrica. 3.2.3. Distribución Weibull. 3.2.4. Distribución de probabilidad t-Student. 3.2.5. Distribución de probabilidad χ^2 3.2.6. Distribución de probabilidad F.</p>
4	Distribuciones muestrales de probabilidad.	<p>4.1. Razones para el muestreo. 4.2. Razones de muestreo y bases teóricas del muestreo. 4.3. Tipos de muestreo. 4.4. Distribución muestral de la media. 4.5. Distribución muestral de la diferencia de medias. 4.6. Distribución muestral de una varianza. 4.7. Distribución muestral de la relación de varianza.</p>
5	Estimación de parámetros	<p>5.1. Introducción. 5.2. Parámetros. 5.2.1. Estimadores. 5.2.2. Intervalos de confianzas: una media, dos medias, una varianza, dos varianzas. 5.3. Determinación del tamaño de muestra. 5.4. Manejo de software estadístico.</p>
6	Prueba de hipótesis	<p>6.1. Introducción. 6.2. Error Tipo I y II, potencia de la prueba. 6.3. Prueba de hipótesis para la media.</p>

	<p>6.4. Prueba de hipótesis para una varianza.</p> <p>6.5. Prueba de hipótesis diferencias de medias: t-Student y distribución normal.</p> <p>6.6. Prueba de hipótesis para muestras en pares.</p> <p>6.7. Prueba de hipótesis para la razón de varianzas (Fisher).</p> <p>6.8. Pruebas de Bondad de ajuste: χ^2</p>
--	--

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Estadística descriptiva.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Competencia específica:</p> <ul style="list-style-type: none"> Interpreta y analiza tablas, gráficos y medidas tendencia central y de dispersión sobre problemas económicos, sociales y ambientales. <p>Competencias 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. Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> Investigar en 3 fuentes bibliográficas o 5 páginas Web los conceptos básicos de la unidad y contrastar con lo encontrado por otros compañeros, identificando las similitudes. Realizar diferentes tipos de gráficos (MS Excel) de una misma base de datos y analizar sus similitudes y diferencias. Calcular las medidas de dispersión de datos agrupados y no agrupados e interpreta sus resultados, identificando posibles errores y otras formas de solución. 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. Investigar casos reales donde se pueda aplicar lo visto en la unidad sobre problemas ambientales. Realizar un mapa conceptual sobre lo visto en la unidad indicando los criterios, características y restricciones de aplicación.
2. Fundamentos de la teoría de la probabilidad.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Competencia específica:</p> <ul style="list-style-type: none"> Explica los conceptos básicos de la probabilidad y su interpretación en la solución de problemas de su entorno. <p>Competencias genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad 	<ul style="list-style-type: none"> Buscar información sobre los conceptos básicos: espacio muestral, eventos, conjuntos, diagrama de Venn, muestra, población, Explicar con ejemplos reales los conceptos anteriores 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.

<p>para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo. Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Comunicación oral y escrita.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Hacer un escrito sobre la manera en cómo se dio solución a un problema. • Investigar los diferentes tipos de probabilidad y realizar un esquema para identificar sus similitudes y diferencias, así como sus teoremas y alcances. • Demostrar los teoremas con ejercicios. • Aplicación de los conceptos vistos en clase sobre diferentes problemas de aplicación con datos de la vida real. • Interpretación de la información obtenidas y hacer que los estudiantes busquen otras alternativas de solución • Proponer un proyecto de acuerdo a su entorno donde se persiga obtener las probabilidades de un fenómeno o problema ambiental que se repita. • Buscar información sobre los conceptos básicos: espacio muestral, eventos, conjuntos, diagrama de Venn, muestra, población, • Explicar con ejemplos reales los conceptos anteriores • 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. • Hacer un escrito sobre la manera en como se dio solución a un problema. • Investigar los diferentes tipos de probabilidad y realizar un esquema para identificar sus similitudes y diferencias, así como sus teoremas y alcances. • Demostrar los teoremas con ejercicios. • Aplicar los conceptos vistos en clase sobre diferentes problemas de aplicación con datos de la vida real. • Interpretación de la información obtenidas y hacer que los estudiantes busquen otras alternativas de solución. • Proponer un proyecto de acuerdo a su entorno donde se persiga obtener las probabilidades de un fenómeno o problema ambiental que se repita.
<p>1. Funciones de probabilidad.</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>

<p>Competencia específica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplica correctamente las diferentes distribuciones de probabilidad de acuerdo a las características de la base de datos. <p>Competencias 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. Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Comunicación oral y escrita. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar las tablas de distribución Binomial, Poisson, Normal, t-Student, X², F. Sacar copias. • Realizar un esquema donde se especifiquen los diferentes tipos de variables y sus características. • Realizar un cuadro sinóptico donde se especifique los tipos de distribución y se identifiquen sus características y fórmulas. • Realizar ejemplos donde se apliquen las distribuciones y se especifique su algoritmo de solución. • 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. • Realizar una práctica de campo, donde se cuantifique un contaminante que esté afectando a su entorno y se le aplique las técnicas de distribución, haciendo inferencia sobre la posible solución de acuerdo al análisis de datos.
<p>4. Distribuciones muestrales de probabilidad.</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Competencia específica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Define el tipo de muestreo a aplicar de acuerdo a la situación que se presente, e identifica qué parámetros de la población se deben calcular. <p>Competencias genéricas:</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo. Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar los diferentes tipos de muestreo. • En un esquema indicar los tipos de muestreo y sus ventajas y delimitaciones. • Elaborar por equipo, un proyecto que tenga como base la utilización de los diferentes tipos de muestreo. • Exponer sus resultados del proyecto usando diapositivas • Discutir sus resultados • Realizar una coevaluación de su proyecto. • De manera grupal retroalimentar los proyectos presentados para hacer mejoras.
<p>5. Estimación de parámetros.</p>	

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Competencia específica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maneja y explica los diferentes tipos de intervalos de confianza de acuerdo a ciertos casos y hace inferencias sobre los parámetros de una población. <p>Competencias genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. Habilidad para búsqueda de información. Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Comunicación oral y escrita. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar las diferentes estimaciones que se pueden realizar acerca de una población. • Realizar un cuadro sinóptico que reúna las características especiales de los diferentes intervalos de confianza. • En un esquema indicar los tipos de muestreo y sus ventajas y delimitaciones. • Resolver problemas teóricos y prácticos sobre contrastes de hipótesis, para diferentes condiciones. • Elaborar por equipo, un proyecto que tenga como base la utilización de diferentes intervalos de confianza. • Exponer sus resultados del proyecto, usando diapositivas. • Discutir sus resultados. • Realizar una coevaluación de su proyecto. • De manera grupal retroalimentar los proyectos presentados para hacer mejoras.
6. Pruebas de hipótesis.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Competencia específica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explica las diferentes hipótesis de acuerdo a ciertos casos y hace inferencias sobre los parámetros de una población. <p>Competencias genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. Habilidad para búsqueda de información. Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Comunicación oral y escrita. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un cuadro sinóptico que reúna las características especiales de las diferentes pruebas de hipótesis. • Establecer en un algoritmo la metodología para hacer pruebas de hipótesis estadísticas. • Colabora con sus compañeros de equipo para realizar un escrito donde se analicen las diferencias de hipótesis unilateral y bilateral. • Resolver problemas teóricos y prácticos sobre contrastes de hipótesis, para diferentes condiciones. • Argumenta de manera oral y escrita la forma de solucionar los problemas, las conclusiones a las que se llegó, haciendo inferencia sobre la población. • Observar y analizar un fenómeno, hecho o situación de la vida cotidiana, donde se pueda formular una hipótesis, experimentarla y obtener las conclusiones correspondientes.

- Valorar el uso de las pruebas de hipótesis y su importancia para el análisis de datos experimentales e interpretación de ellos.

8. Práctica(s)

- 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.

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 metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

- Mapas conceptuales, visita de campo, estudios de casos, exposiciones en clase, ensayos, revisión de sistemas de información geográfica y planos, reportes de visitas, portafolio de evidencias y cuestionarios, listas de cotejo, listas de verificación, matrices de valoración, guías de observación, coevaluación y autoevaluación.

11. Fuentes de información

1. Berenson M. y Levine D. (2000). Estadística básica en administración. (4a edición). Prentice - Hall Hispanoamericana S.A.
2. 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.
3. Camacho, O. 2010. SAS para Microcomputadoras. UAG, Guadalajara, Jalisco. 229 pp.
4. Corona, F. J. y Tovar, M. E. (2000). Elementos de estadística. México: Trillas.
5. Cristofoli. (2003). Manual de Estadística con Excel. Omicron System (editorial). ISBN: 9871046243.
6. DeVore, Jay L. (2005). Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. (6a Ed.) México: Thomson-Learning.
7. DI Rienzo. (1999). Estadística para las Ciencias Agropecuarias. (2a Ed.). Screen.
8. Freund, J. E.; Miller, I. y Miller, M. (2000). Estadística matemática con aplicaciones. (6a Ed.). México: Pearson - Prentice Hall.
9. Fuenlabrada de la Vega T., S. (2002). Probabilidad y estadística. México: Mc Graw Hill.
10. Grima P. (2004). Estadística práctica con Minitab. ISBN: 84-205-4355-1.
11. Horra Navarro Julian. (2003). Estadística aplicada. (3a Ed.). Díaz Santos (ediciones). ISBN: 8479785543
12. Infante, G. S. y Zarate D. G. 2008. Métodos Estadísticos México, D.F. Edit. Trillas. 322 pp.
13. Infante, G. S. y Zarate de Lara, G.P. (2001). Métodos Estadísticos. Un enfoque interdisciplinario. Solución de los problemas. México: Trillas.
14. Johnson, R. A. (1997). Probabilidad y estadística para ingenieros de Miller y Freund. (5a Ed.). México: Prentice Hall.
15. Jonson, R. y Kuby, P. (2004). Estadística elemental. Lo esencial. (3a Ed.). México: Thomson.
16. Kleiman, A. y Kleiman, E. K. (1984). Conjuntos. Aplicaciones matemáticas a la administración. México: Trillas.
17. Larson J., Harold. (1990). Introducción a la teoría de probabilidades e inferencia estadística. México: LIMUSA.
18. Lipschutz, S. y Lipson, M. (2001). Probabilidad. 2 Ed.). México: Mc Graw Hill.
19. Little M. Thomas and Hills Jackson F. (1998). Métodos estadísticos para la investigación en agricultura. Trillas (editorial). ISBN: 968-24-3629-X
20. Lopes, P. A. (2000). Probabilidad y estadística. Conceptos, modelos y aplicaciones en Excel. México: Prentice Hall.
21. Mendenhall, S. William y Ferry. (1997). Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. (4a Ed.). México: Prentice Hall Hispanoamericana.
22. Mendenhall, W. y Sincich, T. (1997). Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. México: Prentice Hall.
23. Mendenhall, W., Beaver, R.J. y Beaver, B.M. (2002). Introducción a la Probabilidad y Estadística. México: Thomson.
24. Miller, I.R., Freund, J.E. y Johnson, R. (1992). Probabilidad y estadística para ingenieros. (4a Ed.). México: Prentice Hall
25. Montgomery D.C.; Peck E y Vining G. (2004). Introducción al análisis de regresión lineal. (3a Ed.). México: CECOSA.
26. Montgomery, D.C. y Runger, G.C. (2008). Probabilidad y estadística, aplicadas a la ingeniería. (2a Ed.) México: Ed. McGraw-Hill.

27. Moreu J., P. (1999). Estadística informatizada. España: Paraninfo.
28. Pérez Cesar. (2002). Estadística Aplicada a través de Excel. Isabel Capella (Editor). Prentice Hall. ISBN: 84-205-3536-2.
29. Pérez L., C. (2003). Estadística. Problemas resueltos y aplicaciones. México: Pearson - Prentice Hall.
30. Ríos, S. (2000). Iniciación estadística. (19a Ed.). España: Paraninfo.
31. Ross, S. M. (2000). Probabilidad y estadística para ingenieros. (2a Ed.). México: Mc Graw Hill.
32. Sánchez, O. (2004). Probabilidad y estadística. 2 Ed.). México: Mc Graw Hill.
33. SAS Institute. 2012. Sas User's Guide. Cary, North Carolina, USA 159 pp.
34. Spiegel, M. R.; Schiller, J. y Alu S., R. (2003). Probabilidad y estadística. (2003). México: Mc Graw Hill.
35. Steel y Torrie 2004. Bioestadística. Edit.. Mc Graw Hill. México, D. F. 329 pp.
36. Triola, M. F. (2004). Probabilidad y estadística. (9a Ed.). México: Pearson.
37. Uña J. I.; Tomeo P., V. y San Martín M., J. (2003). Lecciones de cálculo de probabilidad. México: Thomson.
38. Uña J., I. (2003). Lecciones de estadística descriptiva. Curso teórico práctico. México: Thomson.
39. Velasco S., G. y Marian W., P. (2001). Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. México: Thomson.
40. Wackerly, D., William M. y Scheaffer, R. (2007). Estadística matemática con aplicaciones. (6a Ed.). México: Thomson.
41. Walpole R; Myers R; Myers S y Ye K. (2007). Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. (8a Ed.). México: Prentice Hall - Pearson.
42. Walpole, R. E.; Myers, R. H. y Myers, S. L. (1999). Probabilidad y estadística para ingenieros. (6a Ed.). México: Prentice Hall - Pearson.
43. Wisniewski, P. M. y Soto Mayor, G. V. (2001). Problemario de Probabilidad. México: International Thomson Editores.