

## GUÍA DOCENTE

CURSO 2014-15

### 1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado:</b>	<b>Ingeniería Informática en Sistemas de Información</b>
<b>Doble Grado:</b>	
<b>Asignatura:</b>	<b>Estadística</b>
<b>Módulo:</b>	<b>Formación Básica</b>
<b>Departamento:</b>	<b>Economía, Métodos cuantitativos e Historia Económica</b>
<b>Año académico:</b>	
<b>Semestre:</b>	<b>2º</b>
<b>Créditos totales:</b>	<b>6</b>
<b>Curso:</b>	<b>1º</b>
<b>Carácter:</b>	<b>Básica</b>
<b>Lengua de impartición:</b>	<b>Español</b>

<b>Modelo de docencia:</b>	<b>C1</b>	
<b>a. Enseñanzas Básicas (EB):</b>		<b>50%</b>
<b>b. Enseñanzas de Prácticas y Desarrollo (EPD):</b>		<b>50%</b>
<b>c. Actividades Dirigidas (AD):</b>		

## GUÍA DOCENTE

### 2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

<b>Responsable de la asignatura</b>	
<b>Nombre:</b>	<b>María Beatriz Hernández Jiménez</b>
<b>Centro:</b>	<b>Escuela Politécnica Superior</b>
<b>Departamento:</b>	<b>Departamento de Economía, Métodos Cuantitativos e Historia Económica</b>
<b>Área:</b>	<b>Estadística e Investigación Operativa</b>
<b>Categoría:</b>	<b>Profesora Contratada Doctora</b>
<b>Horario de tutorías:</b>	<b>Por determinar</b>
<b>Número de despacho:</b>	<b>Edificio 3, 3ª planta, despacho nº 12</b>
<b>E-mail:</b>	<b>mbherjim@upo.es</b>
<b>Teléfono:</b>	<b>954 97 76 07</b>

## GUÍA DOCENTE

### 3. UBICACIÓN EN EL PLAN FORMATIVO

#### 3.1. Descripción de los objetivos

- Dotar al alumno de los conocimientos y técnicas relacionados con la estadística descriptiva, probabilidad e inferencia estadística y su aplicación a una gran variedad de situaciones reales.
- Dotar al alumno de las herramientas básicas necesarias para que sean capaces de abordar e interpretar con mayor facilidad los modelos estadísticos asociados a los problemas que se les pueden plantear en su vida profesional posterior.
- Proporcionar al alumno varias herramientas informáticas para la realización de problemas estadísticos simples y complejos.
- Dotar al alumno de la capacidad de comprender la parte estadística de artículos científicos relacionados con la profesión que desarrollarán al terminar los estudios.

#### 3.2. Aportaciones al plan formativo

Esta asignatura proveerá a los alumnos de un conocimiento introductorio de las técnicas y herramientas matemáticas y estadísticas necesarias en su futuro académico y profesional.

La asignatura tiene un marcado carácter práctico, destacando la utilización de software estadístico como apoyo en la resolución de problemas. Los programas estadísticos que se utilizarán serán el paquete estadístico SPSS.

#### 3.3. Recomendaciones o conocimientos previos requeridos

Es aconsejable que el alumno haya cursado las asignaturas de contenido matemático del primer semestre, ya que proporcionan conocimientos necesarios en esta asignatura.

## GUÍA DOCENTE

### 4. COMPETENCIAS

#### 4.1 Competencias de la Titulación que se desarrollan en la asignatura

##### COMPETENCIAS TRANSVERSALES/GENÉRICAS:

- Análisis y síntesis.
- Planificación.
- Resolución de problemas específicos sobre temas relativos a la estadística.
- Razonamiento lógico y crítico.
- Utilización de software informático.

#### 4.2. Competencias del Módulo que se desarrollan en la asignatura

Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: estadística.

#### 4.3. Competencias particulares de la asignatura

##### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

- Cognitivas (Saber): Resumir y representar de manera adecuada y ordenada un conjunto de datos. Relacionar varias variables estadísticas entre sí mediante la regresión simple. Conocer los conceptos básicos en probabilidad así como diferentes modelos clásicos de distribuciones. Razonar e interpretar modelos donde se hace uso de la inferencia estadística. Manejo básico de herramientas informáticas para el análisis estadístico.
- Procedimentales/Instrumentales (Saber hacer): Conocer las diferentes aplicaciones estadísticas en la vida real y ser capaz de plantear y realizar análisis estadísticos dentro de su entorno de trabajo.
- Actitudinales (Ser): Adquirir habilidades para transformar un problema real en un problema estadístico. Capacidad para utilizar los diferentes recursos matemáticos y estadísticos de los que disponen para realizar un análisis, tanto teóricos como informáticos.

## GUÍA DOCENTE

### 5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA (TEMARIO)

Bloque 1: Estadística descriptiva.

Tema 1: Estadística descriptiva univariante.

- Conceptos elementales.
- Distribuciones de frecuencias de un carácter: discretas y continuas.
- Representaciones gráficas: caracteres cualitativos y cuantitativos.
- Medidas de posición: media, mediana, moda y cuantiles.
- Medidas de dispersión: rango, desviación media, varianza, desviación típica y coeficiente de variación. Momentos.
- Medidas de forma: asimetría y apuntamiento.

Se pretende introducir al estudiante en los primeros pasos sobre el uso y manejo de datos numéricos: distinguir y clasificar las características en estudio, enseñarle a organizar y tabular las medidas obtenidas mediante la construcción de tablas de frecuencia y los métodos para elaborar una imagen que sea capaz de mostrar gráficamente unos resultados.

En la primera parte de este tema veremos cómo pueden resumirse los datos obtenidos del estudio de una muestra (o una población) en una tabla estadística o un gráfico. No obstante, tras la elaboración de la tabla y su representación gráfica, en la mayoría de las ocasiones resulta más eficaz condensar dicha información en algunos números que la expresen de forma clara y concisa (medidas de posición, de dispersión y de forma). Por tanto, la segunda parte se centrará en estudiar cantidades que sintetizen la información recogida en las tablas y en los gráficos.

Además de saber realizar por sí mismo, un análisis descriptivo de los datos, también se pretende que el alumno sea capaz de entender e interpretar dentro de una revista, artículo o libro, cualquier análisis estadístico que se haya realizado.

De forma paralela, se comienza con la práctica del paquete estadístico SPSS donde se implementan la mayoría de los conocimientos recibidos.

Tema 2: Estadística descriptiva bivalente. Regresión y correlación.

- Distribuciones bidimensionales: representación tabular y gráfica.
- Distribuciones marginales y condicionadas. Momentos.
- Relación entre variables: independencia, dependencia funcional y estadística.

Regresión y correlación lineal simple.

- Otros modelos de regresión.

En este tema se considerarán aquellas situaciones en las que el estadístico realiza la observación simultánea de dos caracteres en el individuo, obteniéndose por tanto pares de resultados. Los distintos valores de las modalidades que pueden adoptar estos caracteres forman un conjunto de pares, que representaremos por  $(X, Y)$ , y llamaremos variable

## GUÍA DOCENTE

estadística bidimensional. Por tanto, se pretende que el alumno aprenda a ordenar y manipular un conjunto finito de pares de datos obtenidos de una muestra. Así como ser capaz de extraer información acerca de sólo uno de los dos caracteres bajo estudio, o acerca de uno de los dos caracteres de una parte más pequeña de la muestra que cumple cierta condición. También resulta de gran interés el análisis de la dependencia o no entre los mismos, tanto si ambos son de tipo cuantitativo como si al menos uno es de tipo cualitativo. La segunda parte del tema trata sobre lo que en estadística se llama regresión. Aquí el objetivo fundamental del alumno es aprender, dada una cierta nube de puntos (conjunto de pares), a hallar la recta que mejor se ajusta a la relación entre las dos variables. El siguiente paso sería usar esa recta para hacer predicciones sobre observaciones futuras. Además, se pretende que el alumno avance en su manejo con el programa SPSS mediante las sesiones paralelas que se van realizando donde se aplican los conceptos teóricos del tema.

Bloque 2: Teoría de la probabilidad.

Tema 3: Probabilidad.

- Espacio muestral y suceso aleatorio.
- Álgebra de Boole de sucesos.
- Función de probabilidad. Probabilidad condicionada. Sucesos independientes.
- Teorema de la probabilidad total y teorema de Bayes.

En este tema, la segunda parte se dedica a interpretar la noción de probabilidad y la primera a analizar la terminología subyacente a esta área, ya que la probabilidad constituye por sí misma un concepto básico que refleja su relación con la faceta del mundo exterior que pretende estudiar los fenómenos aleatorios, los cuales obedecen unas ciertas reglas de comportamiento. De alguna manera, el concepto de probabilidad, se relaciona o nos recuerda las propiedades de la frecuencia relativa. A partir de ella, y junto con las definiciones de probabilidad condicionada y la de sucesos independientes, se deducen los teoremas fundamentales del cálculo de probabilidades.

Tema 4: Variable aleatoria y distribuciones de probabilidad.

- Definición. Variable aleatoria discreta y continua: función de masa / densidad y función de distribución.
  - Momentos: esperanza matemática, varianza y desviación típica.
  - Teorema de Markov y desigualdad de Chebychev.
  - Variable aleatoria bidimensional. Distribuciones marginales y condicionadas.
- Independencia de variables aleatorias.
- Momentos de una variable aleatoria bidimensional.
  - Distribuciones discretas: uniforme, Bernoulli, Binomial, Poisson y geométrica.
  - Distribuciones continuas: uniforme, Normal, exponencial y asociadas a la Normal.
- Teorema central del límite.

En este tema se pretende que el alumno asimile los conceptos de variable aleatoria así como todas sus características asociadas y se familiarice con la terminología correspondiente.

## GUÍA DOCENTE

También estudiaremos el significado de una distribución condicionada y el concepto de independencia de variables aleatorias.

Por último, describimos las principales leyes de probabilidad que encontramos en las aplicaciones del cálculo de probabilidades. Atendiendo a la clasificación de las variables aleatorias en discretas y continuas describiremos las principales leyes de probabilidad de cada una de ellas. Además del aprendizaje de dichas distribuciones, uno de los principales objetivos del tema es que el alumno sepa elegir el modelo de probabilidad más adecuado a determinados fenómenos de la vida real.

De nuevo, se hará uso del programa SPSS para que el alumno sea capaz de realizar cualquier estudio basado en los modelos probabilísticos estudiados mediante esta herramienta estadística.

Bloque 3: Inferencia estadística.

Tema 5: Teoría de muestras. Estimación puntual y por intervalos.

- Muestreo. Parámetros poblacionales y estadísticos muestrales.
- Distribución de estadísticos muestrales.
- Concepto de estimador puntual. Propiedades de los estimadores puntuales. Construcción de estimadores puntuales.

- Concepto de intervalo de confianza. Construcción de intervalos de confianza.
- Intervalos de confianza en poblaciones normales.

Tanto en este tema como en el siguiente, el alumno debe aprender el razonamiento básico de la estadística inferencial. Debe conocer los posibles métodos (estimador puntual y estimación por intervalo de confianza) que existen para estimar, a partir de los valores de una muestra, el valor de unas características poblacionales desconocidas.

Se pretende que el alumno por sí solo, sepa plantear cuál es el problema que se le presenta y sea capaz de usar los métodos de inferencia estudiados para resolverlos ( a nivel práctico mediante la ayuda del programa SPSS ).

Tema 6: Contrastes de hipótesis.

- Definiciones básicas. Contrastes paramétricos y no paramétricos.
- Contrastes paramétricos para una población normal.
- Contrastes paramétricos para dos poblaciones normales.
- Contrastes no paramétricos.

Este último tema recoge la metodología para poder afirmar o rechazar las hipótesis estadísticas que se realizan sobre una característica poblacional (contrastes paramétricos) o sobre la distribución o localización de los datos de estudios (contrastes no paramétricos).

Al final del tema, el alumno debe saber modelar estadísticamente problemas donde deba verificar algunas hipótesis que inicialmente está considerando como ciertas. Además de

reconocer y plantear el problema, debe llegar (mediante las técnicas de contrastes estudiadas e implementadas en SPSS) a una conclusión, donde rechace o no las hipótesis inicialmente

## GUÍA DOCENTE

consideradas.

### 6. METODOLOGÍA Y RECURSOS

Para alcanzar los objetivos propuestos, la asignatura se desarrolla atendiendo a la siguiente estructura de aprendizaje. El alumno irá avanzando en la asignatura mediante clases presenciales, tutorías personalizadas, trabajo autónomo y evaluación de la asignatura. Detallamos a continuación cada una de estas fases.

Clases presenciales:

Mediante este tipo de clases el alumno irá adquiriendo conocimientos estadísticos a partir de la documentación e información ofrecida por el profesorado de la asignatura. Será de gran importancia la asistencia a clase por los alumnos para la superación del curso. La finalidad fundamental del profesor en este aspecto docente será desarrollar los conceptos y resultados teóricos más importantes de la asignatura, aplicar las técnicas desarrolladas a la resolución de problemas y orientar al alumno para el estudio personal y la aplicación de las técnicas. Las clases presenciales son de tres tipos:

- Enseñanzas Básicas. En estas sesiones, los subgrupos en los que se dividirá la asignatura, formarán un único grupo. Se desarrollarán en la pizarra los contenidos teóricos del programa mediante lecciones magistrales. La participación activa del alumno mediante preguntas y sugerencias se considera fundamental para una mejor asimilación de los contenidos impartidos.
- Actividades Prácticas y de Desarrollo. Estas sesiones se realizarán en aulas de informática donde se resolverán, tanto en la pizarra como en el ordenador usando el programa SPSS, ejercicios relacionados con los contenidos teóricos explicados. De esta forma el alumno puede terminar de asimilar los conocimientos teóricos adquiridos.

## GUÍA DOCENTE

### 7. EVALUACIÓN

Para superar la materia, será necesario alcanzar una puntuación mínima de 5 puntos sobre un total de 10. La distribución de esos 10 puntos es como sigue:

Durante el 2º semestre (**evaluación continua**):

\* 3 puntos= Evaluación continua. Al final de los dos primeros bloques (estadística descriptiva y teoría de la probabilidad), tendremos una sesión para valorar la adquisición de los conocimientos y competencias del mismo. En ellas, los alumnos realizarán individualmente una prueba escrita (con ejercicios a resolver a mano) que pretenderá medir su grado de asimilación de los contenidos y de su aplicación. Cada una de las dos pruebas tendrá una puntuación máxima de 1'5 puntos. Estas pruebas se atenderán a la normativa de exámenes vigente en la universidad. Para la realización de estas pruebas se permitirá el uso de formulario y tablas estadísticas siempre y cuando el profesor lo estime necesario.

Al final del 2º semestre (**convocatoria de junio**):

\* 3 puntos. Los alumnos realizarán individualmente una prueba escrita que contendrá un tipo test de 15 preguntas. Las preguntas tipo test tendrán cuatro alternativas posibles, con una sola contestación correcta. Las preguntas se basarán en los textos y apuntes estudiados, así como en las explicaciones complementarias que se hayan impartido en las clases.

\* 4 puntos. Los alumnos realizarán individualmente una prueba escrita que contendrá una serie de problemas estadísticos, que tendrán que resolver con la ayuda del paquete estadístico SPSS, correspondientes a los tres bloques de la asignatura, de modo que cada bloque tendrá la siguiente puntuación: bloque I, 1 punto; bloque II, 0'75 puntos; y 2'25 puntos el bloque III .

Estas pruebas se atenderán a la normativa de evaluación vigente en la universidad. Para la realización de estas pruebas se permitirá el uso de formulario y tablas estadísticas siempre y cuando el profesor lo estime necesario.

Aquellos alumnos que no superen la asignatura, concurrirán a la **convocatoria de recuperación de curso (julio)**, en el que se realizará un único examen valorado en:

- 7 puntos, si el alumno ha sacado una puntuación mayor o igual a 1'5 puntos en la evaluación continua. Los puntos estarán distribuidos de la misma forma que en la convocatoria de junio.
- 10 puntos, si el alumno no ha seguido la evaluación continua o no ha sacado una puntuación igual o superior a 1'5 puntos en la misma. Los puntos estarán distribuidos de la siguiente forma:

\* 3 puntos. Los alumnos realizarán individualmente una prueba escrita que contendrá un tipo test de 15 preguntas. Las preguntas tipo test tendrán cuatro alternativas posibles, con una sola contestación correcta. Las preguntas se basarán en los textos y apuntes estudiados, así como

## GUÍA DOCENTE

en las explicaciones complementarias que se hayan impartido en las clases.

\* 4 puntos. Una prueba escrita que contendrá una serie de problemas estadísticos, que tendrán que resolver con la ayuda del paquete estadístico IBM SPSS. Al bloque I le corresponde 1 punto, al bloque II le corresponden 0'75 puntos y al bloque III le corresponden 2'25 puntos.

\* 3 puntos. Los alumnos realizarán individualmente una prueba escrita que contendrá una serie de problemas estadísticos, que tendrán que resolver a mano. Al bloque I le corresponde 1'5 puntos y al bloque II le corresponde 1'5 puntos.

Esta prueba se atenderá a la normativa de evaluación vigente en la universidad. Para la realización de estas pruebas se permitirá el uso de formulario y tablas estadísticas siempre y cuando el profesor lo estime necesario.

Aunque el estudiante haya superado con éxito el conjunto de las tareas desarrolladas durante el periodo de docencia, **tendrá derecho a ser evaluado sobre 10 puntos en la convocatoria de recuperación de curso**, siempre que renuncie expresamente a la calificación obtenida en la evaluación continua. El estudiante deberá comunicar esta circunstancia de modo expreso y por escrito al profesor responsable de la asignatura con un plazo mínimo de 10 días antes de la celebración de las pruebas, de cara a facilitar la organización del proceso evaluador.

- Aquellos alumnos que habiendo superado la asignatura, **deseen subir nota o estén en condiciones de poder obtener matrícula de honor**, concurrirán a la convocatoria de **recuperación de curso**, evaluándose sobre **10 puntos**.

**Convocatoria Extraordinaria (noviembre):** todo aquel alumno que concurra a esta convocatoria realizará un examen valorado en 10 puntos. Los puntos estarán distribuidos de la siguiente forma:

\* 3 puntos. Los alumnos realizarán individualmente una prueba escrita que contendrá un tipo test de 15 preguntas. Las preguntas tipo test tendrán cuatro alternativas posibles, con una sola contestación correcta. Las preguntas se basarán en los textos y apuntes estudiados, así como en las explicaciones complementarias que se hayan impartido en las clases.

\* 4 puntos. Una prueba escrita que contendrá una serie de problemas estadísticos, que tendrán que resolver con la ayuda del paquete estadístico IBM SPSS. Al bloque I le corresponde 1 punto, al bloque II le corresponden 0'75 puntos y al bloque III le corresponden 2'25 puntos.

\* 3 puntos. Los alumnos realizarán individualmente una prueba escrita que contendrá una serie de problemas estadísticos, que tendrán que resolver a mano. Al bloque I le corresponde 1'5 puntos y al bloque II le corresponde 1'5 puntos.

Esta prueba se atenderá a la normativa de evaluación vigente en la universidad. Para la realización de estas pruebas se permitirá el uso de formulario y tablas estadísticas siempre y cuando el profesor lo estime necesario.

## GUÍA DOCENTE

### Nota: **Artículo 18. Las incidencias en la celebración de las pruebas de evaluación**

1. Durante la celebración de un examen, la utilización por parte de un estudiante de material no autorizado expresamente por el profesorado, así como cualquier acción no autorizada dirigida a la obtención o intercambio de información con otras personas, será considerada causa de calificación de suspenso de la asignatura, sin perjuicio de que pueda derivar en sanción académica.
2. En la realización de trabajos, el plagio y la utilización de material no original, incluido aquel obtenido a través de internet, sin indicación expresa de su procedencia será considerada causa de calificación de suspenso de la asignatura, y si procede, de sanción académica.
3. Corresponderá a la Dirección del Departamento responsable de la asignatura, a propuesta de la Comisión de Docencia y Ordenación Académica, solicitar la apertura del correspondiente expediente sancionador, una vez oídos el profesorado responsable de la misma, los estudiantes afectados y cualquier otra instancia académica.

## 8. BIBLIOGRAFÍA GENERAL

### 8.1 GENERAL:

- Barbancho A.G. (1994). Estadística Elemental Moderna. Ariel, Barcelona.
- Camacho Rosales J. (2005). Estadística con SPSS (Versión 12) para Windows. Rama, Madrid.
- Casas Sánchez J.M. (1997). Inferencia Estadística. Centro de Estudios Ramón Areces, Madrid.
- De la Horra Navarro J. (2003). Estadística Aplicada. Díaz de Santos, Madrid.
- Devore J.L. (2005). Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias. International Thomson Editores, México.
- Fernández Cuesta C. & Fuentes García F. (1995). Curso de Estadística Descriptiva: Teoría y Práctica. Ariel, Barcelona.
- Fernández-Abascal H., Guijarro M., Rojo J.L. & Sanz J.A. (1995). Ejercicios de Cálculo de Probabilidades: Resueltos y Comentados. Ariel, Barcelona.
- Filgueira López E. (2001). Análisis de Datos con SPSSWIN. Alianza, Madrid.
- Johnson R. & Kuby P. (1999). Estadística Elemental. Lo Esencial. International Thomson Editores, México.
- Kinnear P.R. & Gray C.D. (2008). SPSS 16 Made Simple. Psychology Press, New York.
- Lopes P.A. (2000). Probabilidad y Estadística: Conceptos, Modelos, Aplicaciones en Excel. Prentice Hall, Colombia.
- López Cachero M. (1996). Fundamentos y Métodos de Estadística. Pirámide, Madrid.
- Martín-Pliego López F.J., Montero Lorenzo J.M. & Ruíz-Maya Pérez L. (2005). Problemas de Inferencia Estadística. Thomson Paraninfo, Madrid.
- Martín-Pliego López F.J. & Ruiz-Maya Pérez L. (2006). Fundamentos de Probabilidad. Thomson Paraninfo, Madrid.

## GUÍA DOCENTE

- Martín-Pliego López F.J., Ruiz-Maya Pérez L. & Montero Lorenzo J.M. (2006). Problemas de Probabilidad. Thomson Paraninfo, Madrid.
- Mendenhall W., Scheaffer R.L. & Ott R.L. (2006). Elementos de Muestreo. International Thomson Editores, México.
- Pardo Merino A. & Ruiz Díaz M.A. (2005). Análisis de Datos con SPSS 13. McGraw-Hill, Madrid.
- Peña D. (2002). Análisis de Datos Multivariantes. McGraw-Hill, Madrid.
- Peralta Asturdillo M.J., Rúa Vieytes A., Redondo Palomo R. & Del Campo Campos C. (2000). Estadística. Problemas Resueltos. Pirámide, Madrid.
- Pérez López C. (2004). Estadística Aplicada a través de Excel. Prentice Hall, Madrid.
- Pérez López C. (2004). Técnicas de Análisis Multivariante de Datos. Aplicaciones con SPSS. Pearson Educación, Madrid.
- Pérez López C. (2005). Técnicas Estadísticas con SPSS 12. Aplicaciones al Análisis de Datos. Pearson Prentice Hall, Madrid.
- Ruíz-Maya Pérez L. & Martín-Pliego López F.J. (2005). Fundamentos de Inferencia Estadística. Thomson Paraninfo, Madrid.
- Santos Peñas J., Muñoz Alamillos A., Juez Martel P. & Guzmán Justicia L. (1999). Diseño y Tratamiento Estadístico de Encuestas para Estudios de Mercado. Centro de Estudios Ramón Areces, Madrid.
- Spiegel M.R. (1997). Teoría y Problemas de Probabilidad y Estadística. McGraw-Hill, Madrid.
- Spiegel M.R. et al. (2010). Probabilidad y Estadística Schaum. McGraw-Hill, Madrid.
- Tomeo Perucha V. & Uña Juárez I. (2003). Lecciones de Estadística Descriptiva. Thomson Paraninfo, Madrid.
- Uña Juárez I., Tomeo Perucha V. & San Martín Moreno J. (2003). Lecciones de Cálculo de Probabilidades. Thomson Paraninfo, Madrid.
- Visauta Vinacua B. (2007). Análisis Estadístico con SPSS 14. Estadística Básica. McGraw-Hill, Madrid.
- Visauta Vinacua B. (2001). Análisis Estadístico con SPSS para Windows. Estadística Multivariante. MacGraw-Hill, Madrid.
- Wackerly D., Mendenhall W. & Scheaffer R.L. (2002). Estadística Matemática con Aplicaciones. International Thomson Editores, México.
- Wisniewski P.M. & Velasco Sotomayor G. (2001). Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias. International Thomson Editores, México.