



Estadística descriptiva y probabilidad

Problemas y recursos prácticos

**Santiago Vidal Puig
Nuria Portillo Poblador
Amparo Montesinos Guillot
M^a Fulgencia Villa Juliá**



**EDITORIAL
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA**

Santiago Vidal Puig
Nuria Portillo Poblador
Amparo Montesinos Guillot
M^a Fulgencia Villa Juliá

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y PROBABILIDAD: PROBLEMAS Y RECURSOS PRÁCTICOS

**EDITORIAL
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA**



Esta editorial es miembro de la UNE, lo que garantiza la difusión y comercialización de sus publicaciones a nivel nacional e internacional.

Los contenidos de esta publicación han sido aprobados por el Comité Editorial del Departamento

Primera edición, 2012

© de la presente edición:
Editorial Universitat Politècnica de València
www.editorial.upv.es

Distribución: pedidos@editorial.upv.es
Tel. 96 387 70 12

©Santiago Vidal Puig
Nuria Portillo Poblador
Amparo Montesinos Guillot
M^a Fulgencia Villa Juliá

Imprime: By print percom sl.

Impreso en papel Creator Silk



ISBN: 978-84-8363-791-3
Depósito Legal: V-419-2012
Ref. editorial: 952

Queda prohibida la reproducción, distribución, comercialización, transformación, y en general, cualquier otra forma de explotación, por cualquier procedimiento, de todo o parte de los contenidos de esta obra sin autorización expresa y por escrito de sus autores.

Impreso en España

Índice

Prólogo

Capítulo 1

Problemas resueltos	9
----------------------------	---

Capítulo 2

Autoaprendizaje	30
------------------------	----

Capítulo 3

Práctica en aula	53
-------------------------	----

Capítulo 4

Práctica con software informático	63
--	----

Capítulo 5

Problemas propuestos	87
-----------------------------	----

Anexo

Soluciones a los problemas propuestos	101
--	-----



PRÓLOGO

El objetivo fundamental de este texto es mejorar el proceso y el resultado de aprendizaje de los alumnos de los Grados de Ingeniería Civil y Obras Públicas para la asignatura de Estadística Básica. Para ello, el grupo de profesores que imparte esta asignatura ha dirigido sus esfuerzos en crear nuevos recursos y adaptar los ya existentes.

Los cinco tipos de recursos docentes de los que consta la publicación, corresponden al bloque temático de *Estadística Descriptiva y Probabilidad*. A través de estas actividades se pretende:

- Que el alumno perciba que existen diferentes formas de adquirir el conocimiento y gestionar su aprendizaje.
- Consolidar los conceptos asociados al temario.
- Fomentar aptitudes como la autonomía, el trabajo cooperativo, la gestión del tiempo...

A continuación, se describe cada uno de los recursos diseñados y se indica cuál debe ser el uso de los mismos para obtener el máximo provecho por parte del alumno.

Recursos Docentes

Se han desarrollado cinco tipos de actividades. Cada una de ellas se identifica con una imagen tal y como se recoge en la tabla siguiente:

Recurso	Imagen
Problemas Resueltos	
Autoaprendizaje	
Práctica en Aula	

Recurso	Imagen
Práctica con Software Informático	
Problemas Propuestos	

Problemas Resueltos

Esta sección consta de un conjunto de problemas representativos de los conceptos trabajados y expuestos en el aula. La resolución de estos problemas se explica con detalle para que el alumno sea capaz de entender y reproducir el proceso de análisis y resolución de los mismos.

Es conveniente que el alumno previamente se haya familiarizado con los conceptos correspondientes al bloque temático.

Autoaprendizaje

Uno de los objetivos de una asignatura como estadística debe ser fomentar y reforzar la capacidad del alumno de aprender nuevos conceptos por sí mismo. Con tal finalidad, mediante la presentación y resolución de un caso práctico aplicado a su área de conocimiento, se van introduciendo los conceptos nuevos y se proponen actividades para reforzar la asimilación y utilización de los mismos. La solución de estas actividades se presenta al final de la sección.

Los conceptos, a trabajar durante el proceso de autoaprendizaje, serán introducidos por el profesor y deben ser profundizados con esta herramienta por parte de los alumnos en el tiempo establecido por el docente.

Práctica en Aula

En cada práctica en aula se propone un número reducido de ejercicios que los alumnos deberán resolver conjuntamente con otros compañeros bajo la dirección del profesor.

El alumno debe tener en cuenta los objetivos conceptuales de la práctica y estudiarlos previamente.

Práctica con Software Informático

Esta actividad consta de dos partes. En la primera se presenta un caso real y se proponen una serie de preguntas que el alumno debe resolver utilizando el paquete informático Statgraphics. Este apartado está totalmente guiado para facilitar el proceso de aprendizaje. Por ello, en la segunda parte se presentan las soluciones y comentarios a las diferentes preguntas propuestas.

Problemas Propuestos

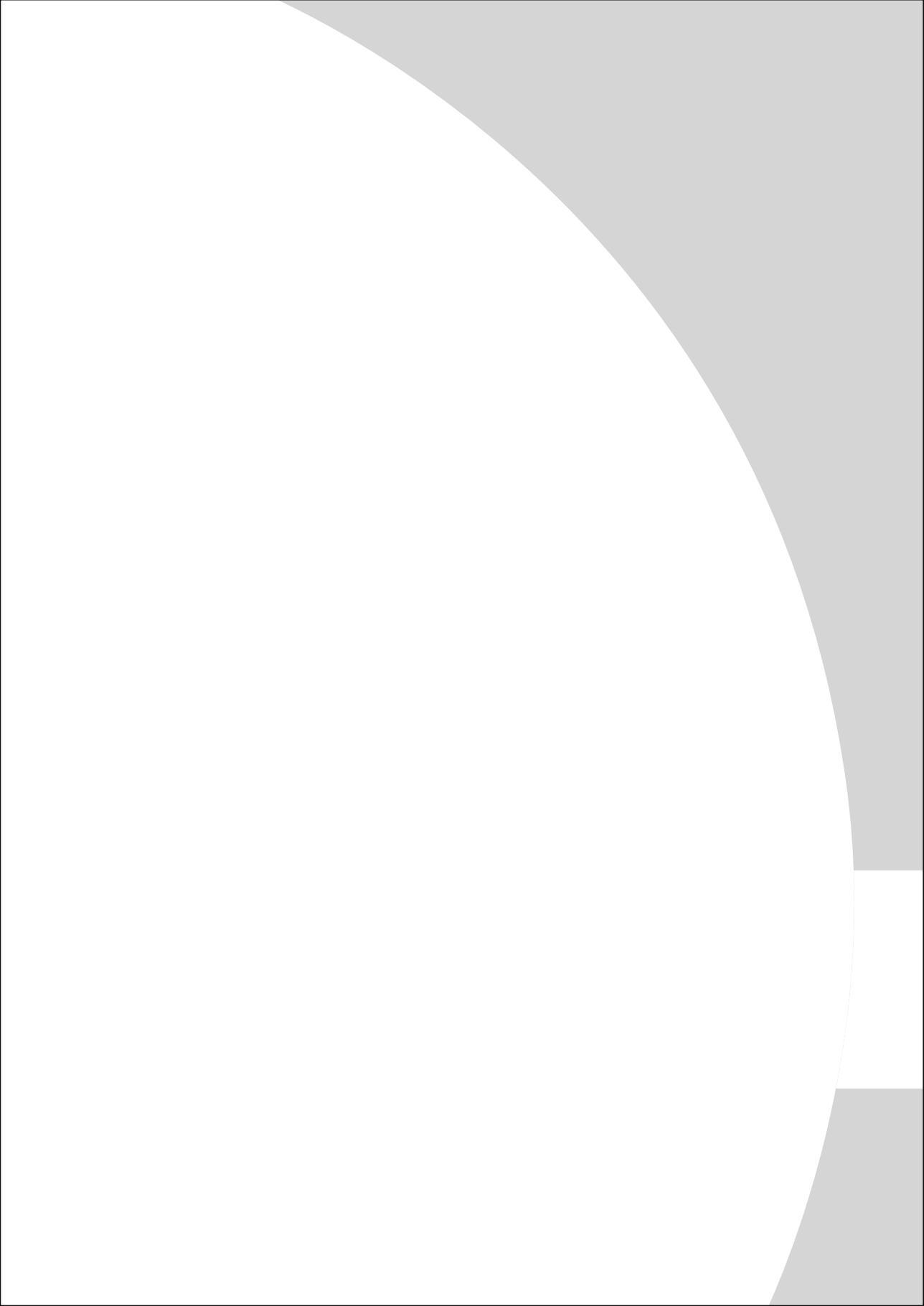
Esta sección recoge un conjunto de problemas que permiten al alumno trabajar los conceptos desarrollados en este bloque temático. La solución de los mismos se encuentra al final de esta publicación.

Es conveniente que el alumno previamente se haya familiarizado con los conceptos correspondientes al bloque temático y haya realizado las actividades descritas anteriormente.

Agradecimientos

Los profesores agradecen en primer lugar al profesor Rafael Romero Villafranca el permitir la utilización de sus ficheros de datos para la realización de las prácticas con software informático.

También quieren manifestar el agradecimiento por las sugerencias aportadas por los alumnos de cursos anteriores. Estas sugerencias han sido fundamentales para la estructuración y composición de esta publicación.



Capítulo 1

Problemas resueltos



PROBLEMAS RESUELTOS

A) Estadística Descriptiva

1.- En un estudio sobre la resistencia a compresión de un determinado tipo de hormigón, se extrajeron 9 probetas del mismo y se anotó el valor de la resistencia en (Kg/cm^2) obteniéndose los resultados que se muestran a continuación:

207 171 185 191 203 170 240 225 400

Siendo $C_1=185$ y $C_3=225$

Contesta a las siguientes preguntas:

- ¿La representación en un diagrama Box-Whisker muestra la existencia de un punto aislado?
- Si se realiza un Box-Whisker ¿se observa que el bigote de la derecha llega hasta una resistencia de $225 \text{ Kg}/\text{cm}^2$?
- A partir de la representación del Box-Whisker ¿se puede considerar que la resistencia a la compresión es una variable asimétrica?

Resolución

Tenemos 9 datos que ordenados de menor a mayor resultan:

170 171 185 191 **203** 207 225 240 400

Como $N=9$ es impar, la mediana resulta ser el valor que ocupa la posición $(N+1)/2$, es decir, en este caso, el valor que ocupa el quinto lugar, por tanto Mediana=203

El Intervalo Intercuartílico = $225-185 = 40$. Límites “máximos” para los bigotes (no necesariamente se alcanzan):

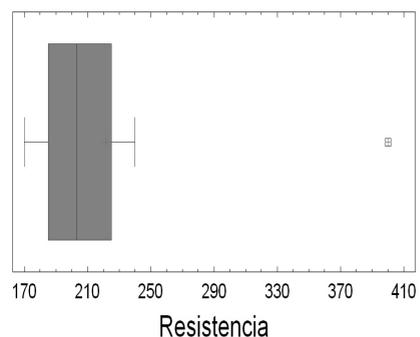
$$C_3 + 1.5 \text{ IIC} = 225 + 1.5 \cdot 40 = 285$$

$$C_1 - 1.5 \text{ IIC} = 185 - 1.5 \cdot 40 = 125$$

El bigote de la derecha llegará, como mucho hasta 285. Como el valor observado inmediatamente anterior es 240, el bigote de la derecha llegará hasta 240.

El bigote de la izquierda llegará, como mucho, hasta 125. El valor inmediatamente posterior es 170, y por tanto, éste será el límite del bigote de la izquierda.

Box-and-Whisker Plot



No existen valores observados inferiores a 125 por lo que no existen puntos aislados por la izquierda.

Existe un valor observado superior a 285 (el valor 400), por tanto se representará como un **punto aislado** en el diagrama Box-Whisker.

En consecuencia las respuestas a las preguntas son:

- Sí, hay un punto aislado (400).
- El bigote superior no llega sólo a 225 sino que llega a 240.
- Exceptuando el punto aislado, la caja es casi **simétrica**, por lo que teniendo en cuenta el azar de muestreo, no se puede afirmar que la distribución sea asimétrica.

2.- Una determinada empresa está interesada en estudiar el comportamiento de tres tipos de hormigón. Para ello seleccionó 48 probetas del hormigón del tipo 1, 48 probetas del hormigón del tipo 2 y 48 probetas del hormigón del tipo 3; midió la resistencia a la rotura de cada una de estas probetas y creó un fichero con dos variables: la variable **FCB** (resistencia a la rotura de unas probetas de hormigón –en Kp/cm^2 –) y la variable **HOR** (tipo de hormigón –codificado como 1, 2, 3–).

En primer lugar se realizó un análisis descriptivo de la muestra de probetas correspondientes al hormigón 1 y los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Resumen Estadístico para FCB
Frecuencia = 48
Media = 808,061
Mediana = 510,71
Varianza = 327526,0
Desviación típica = 572,299
Mínimo = 285,77
Máximo = 2235,24
Rango = 1949,47
Primer cuartil = 359,57
Tercer cuartil = 1100,65
Asimetría tipi. = 3,1891
Curtosis típicada = 0,0830409

Además, se sabe que tras ordenar los valores muestrales de forma creciente el valor relativo a la posición 2 es igual a 286.3 y el que ocupa la posición 47 es 2100.15

- ¿Qué valor aproximado tendría el primer cuartil?
- ¿Qué valor aproximado tendría el segundo cuartil o mediana?
- ¿Qué valor aproximado tendría el tercer cuartil?

A partir del gráfico Caja-Bigotes contestar:

- ¿Se observa simetría?

- e) ¿Existen puntos aislados? ¿a la derecha o a la izquierda?
- f) A la luz del coeficiente de asimetría tipificado ¿se puede considerar simétrica la distribución? ¿de qué tipo de distribución se trata?
- ¿Cuál es el parámetro de posición adecuado en este caso? ¿cuál es su valor aproximado?
- ¿Cuál es el parámetro de dispersión adecuado? ¿cuál es su valor aproximado?
- Si la distribución no fuese como esta ¿cuál sería el parámetro de posición adecuado? ¿y el de dispersión?
- g) ¿Qué valor se ha obtenido para el coeficiente de curtosis tipificado? ¿Se encuentra en el intervalo $(-2,+2)$, es mayor que 2 ó menor que -2? ¿Qué indica este valor?
- A la luz del análisis realizado ¿se podría considerar el punto aislado un dato anómalo? ¿por qué?
- h) Finalmente, observa la media y la mediana obtenidas en el análisis estadístico. ¿Quién es mayor la media o la mediana?

Resolución

La caja viene delimitada por el primer y el tercer cuartil. Del análisis descriptivo obtenemos el primer cuartil 359.57 (*a*) y el tercer cuartil 1100.65 (*c*).

La línea interior de la caja corresponde a la mediana o segundo cuartil que nos indican que vale 510.71 (*b*).

El bigote de la derecha llegará como mucho hasta $C3+1.5 \cdot IIC = 1100.65 + 1.5 \cdot (1100.65 - 359.57) = 2212.27$. Como el valor máximo observado es de 2235.24 y supera este límite, el bigote derecho llegará como mucho hasta 2100.15 y aparecerán al menos un punto aislado por la derecha (*e*).

El bigote de la izquierda llegará como mucho hasta $C1-1.5IIC = 359.57 - 1.5 \cdot (1100.65 - 359.57) = -752.05$. Como el valor mínimo observado es de 285.77, el bigote izquierdo llegará hasta 285.77. Por tanto, no existen puntos aislados por la izquierda.

Para seguir leyendo haga click aquí