

**ETS INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS DE MADRID**  
**CURSO 2012-13. SEGUNDO CUATRIMESTRE. PRÁCTICAS DE ESTADÍSTICA**  
**CAPÍTULO 6. CONTRASTES MÁS HABITUALES. TEST DE ADHERENCIA,**  
**TABLAS DE CONTINGENCIA Y OTROS**

**Ejercicio 6-1 (Curso 2002-03. Septiembre)**

De una variable aleatoria discreta definida para 0, 1, 2, ..., se tiene una muestra que presenta el resultado siguiente:

Valor	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Número de veces que aparece en la muestra	3	10	19	30	22	9	4	2	1

Se pide contrastar la hipótesis de que la variable aleatoria es Poisson de constante  $\lambda = 3$  al nivel de significación del 5% con ayuda del test de adherencia.

**Ejercicio 6-2 (Curso 2001-02. Septiembre)**

Se dispone de un conjunto de mil valores clasificados según la tabla siguiente:

Intervalo	Valores
De 0 a 20	110
Más de 20 hasta 40	200
Más de 40 hasta 60	300
Más de 60 hasta 80	250
Más de 80 hasta 100	140

¿Puede afirmarse que proceden de una distribución normal? ¿Depende la respuesta anterior del error de primera especie que se fije?

**Ejercicio 6-3 (Curso 2004-05. Febrero)**

En una cierta ciudad se está proyectando un tanatorio municipal. Para dimensionar el número de velatorios se dispone de datos referentes al número de muertes por día a lo largo de 377 días:

Nº de días	29	70	105	76	65	18	12	2
Nº de muertes	0	1	2	3	4	5	6	7

Establecer una hipótesis razonada acerca de cuál puede ser el modelo de probabilidad de este fenómeno y contrastarla con la muestra dada. ¿Qué número óptimo de velatorios habrá que proyectar para satisfacer las necesidades el 95% de los días?

### Ejercicio 6-4 (Curso 2004-05. Junio)

Sea una población  $\xi$  no normal con desviación típica 35. Se toma una muestra  $(x_i) i = 1, 2, \dots, 50$  con cuasidesviación típica 30,386 y  $\sum x_i^2 = 158.711,496$ . ¿Puede aceptarse que la esperanza de  $\xi$  es 50? ¿Y 55? ¿Cuál es el límite superior del intervalo de aceptación para la esperanza de  $\xi$ ?

Si consideramos la hipótesis  $H_0: E(\xi) = 47,638$ , ¿con qué hipótesis alternativa la potencia del contraste sería del 70%?

Considerando esa hipótesis alternativa y sabiendo que la probabilidad de aceptar  $H_0$  siendo cierta  $H_1$  es del 5% ¿cuál sería la probabilidad de rechazar  $H_0$  siendo esta hipótesis cierta?

### Ejercicio 6-5 (Curso 2003-04. Septiembre)

Se tiene una urna con 50 bolas de las que D son blancas. Se extrae una bola, se anota su color (blanco o no blanco) y se devuelve a la urna, repitiéndose la operación hasta un total de 10 veces, de manera que en el conjunto de las 10 extracciones se han obtenido 4 bolas blancas.

Ese mismo proceso se realiza hasta 20 veces, con los resultados siguientes:

Proceso	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Bolas blancas	4	8	3	5	1	6	4	5	6	5	5	2	8	4	6	5	4	8	4	3

Se desea contrastar la hipótesis  $D = 30$ . ¿Cuál sería la respuesta a esa misma pregunta si en cada uno de los 20 procesos se hubieran obtenido 6 bolas blancas?

### Ejercicio 6-6 (Curso 2005-06. Segundo parcial)

¿Puede aceptarse que la muestra siguiente procede de una distribución uniforme? ¿Y de una distribución normal? (justificar la respuesta con el máximo rigor estadístico).

0,68111	0,11816	0,75399	0,65141	0,10217	0,94989
0,96176	0,66101	0,30541	0,49894	0,40325	0,55841
0,19079	0,85911	0,72555	0,43361	0,01407	0,76334
0,25313	0,00311	0,30932	0,34845	0,38266	0,29764
0,19235	0,39203	0,65240	0,25470	0,65147	0,75649
0,53355	0,99629	0,77444	0,38546	0,86266	0,11502
0,15928	0,98370	0,58984	0,67024	0,44888	0,66676
0,84441	0,60813	0,55009	0,06082	0,94938	0,90569
0,54013	0,10047	0,46328	0,67155	0,01308	0,30677
0,89139	0,34468	0,31658	0,08300	0,74227	0,60946
0,15952	0,14269	0,79177	0,94925	0,24547	0,13624
0,91416	0,57122	0,85769	0,18050	0,88779	0,95547
0,07237	0,75448	0,28251	0,02098	0,88502	0,07898
0,99418	0,09061	0,15506	0,12106	0,46013	0,38145
0,66345	0,80370	0,76241	0,62647	0,84609	0,99721

Nota. La media muestra es 0,512 y la varianza muestral 0,094.

### Ejercicio 6-7 (Curso 2005-06. Junio)

Se lanza un dado al aire y se obtienen los siguientes resultados:

3	1	6	3	1	3	1	6
1	4	1	4	4	2	4	3
6	1	2	6	2	1	3	1
6	1	3	4	4	6	2	4
3	4	4	5	1	1	4	4
6	4	6	4	4	4	1	3

Contrastar con tres métodos diferentes la fiabilidad del dado y valorar los resultados.

**Ejercicio 6-8 (Curso 2005-06. Junio)**

Sea una variable aleatoria bidimensional de la que se tiene la muestra siguiente:

X	Y	Número de veces
1	1	95
1	2	47
1	3	60
2	1	16
2	2	60
2	3	140

¿Puede afirmarse que X e Y son variables aleatorias independientes?

**Ejercicio 6-9 (Curso 2005-06. Septiembre)**

La riqueza de un determinado yacimiento se está considerando como una variable aleatoria Gamma, de esperanza 2,5 y varianza 0,33. Para contrastar esa hipótesis se toma una muestra aleatoria simple cuyos valores son los siguientes:

2,10 2,20 2,30 2,40 2,45 2,55 2,65 2,75 3,20

Se pide:

- Reflexionar sobre los métodos deseables y posibles para contrastar la hipótesis
- Contrastar la hipótesis
- Comentar el resultado

**Ejercicio 6-10 (Curso 2006-07. Septiembre)**

El concesionario de una autopista de peaje está dimensionando una de las áreas de peaje, para lo cual parte de la siguiente muestra aleatoria simple del número de vehículos que llegan al peaje en un cuarto de hora: 256, 278, 357, 248, 305, 298, 315, 266

Realiza los cálculos correspondientes de la teoría de colas y llega a la conclusión de que son necesarios 8 puestos de peaje manual, 4 puestos de peaje con tarjeta y un carril "vía T".

Sin embargo, uno de los ingenieros repasa los cálculos y pregunta ¿alguien ha verificado que la muestra procede de una distribución de Poisson? La respuesta es que no, por lo que para validar los cálculos realizados se propone contrastar esa hipótesis.

En esas circunstancias se pide:

1. Explicar sucintamente TODOS los métodos posibles que conozca el alumno para verificar la hipótesis (características, restricciones, idoneidad, etc.) (5 puntos)
2. Ordenarlos de mejor a peor en cuanto a su aplicación al presente caso (3 puntos)
3. Seleccionar el más adecuado de entre los que se puedan aplicar y aplicarlo, comentando los resultados (2 puntos)

**Ejercicio 6-11 (Curso 2009-10. Segundo parcial)**

Sea la muestra 10, 17, 5, 9, 12, 7, 9, 8, 17, 13, 11, 15, 10, 13, 9, 12. Verificar si procede de una variable de Poisson (7 puntos).

Contrastar si la muestra compuesta por los 14 primeros valores de la muestra anterior procede de una variable de Poisson de parámetro 11,06 (3 puntos).

**Ejercicio 6-12 (Curso 2010-11. Noviembre)**

Para la solución de un problema existen cuatro alternativas. Se resuelve ese problema varias veces probando las cuatro alternativas y se obtienen los resultados siguientes:

Resultado	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
Válido	142	595	75	225
No válido	88	248	26	101

¿Se puede afirmar que las cuatro alternativas son igualmente válidas? (5 puntos)

A la vista de ese resultado ¿qué alternativa o alternativas eliminaría Vd? (2 puntos)

¿Cuál sería en ese caso la respuesta a la primera pregunta? (3 puntos)

**Ejercicio 6-13 (Curso 2010-11. Parcial 2)**

Sea la siguiente muestra aleatoria simple:

8	14	13	16
4	13	8	13
14	16	11	12
9	8	9	11

6	9	6	6
9	14	6	10
13	6	11	13
15	9	12	6
10	13	12	9
17	7	8	10

Contrastar la hipótesis de que procede de una variable de Poisson (5 puntos).

Contrastar esa misma hipótesis con la muestra de la primera columna de la tabla anterior (5 puntos).

**Ejercicio 6-14 (Curso 2010-11. Junio) (figura también en los capítulos 1 y 7)**

Una fábrica decide introducir mejoras en su producción para disminuir el material desechado. Para ello prueba con una sección y muestrea el volumen de líquido desechado a lo largo de nueve días. Después introduce su programa de mejoras y vuelve a probar con esa misma sección muestreando el líquido desechado durante once días. Ambas muestras se indican a continuación:

Antes	21,25	24,12	18,54	33,03	42,34	35,71	43,00	29,71	36,60		
Después	25,70	29,79	27,31	13,99	19,76	26,87	24,80	32,87	21,87	22,53	28,60

A la vista de estos resultados ¿se puede afirmar que el programa de mejoras es eficaz? (nivel de significación 5%).

**Ejercicio 6-15 (Curso 2010-11. Septiembre) (figura también en los capítulos 1 y 7)**

En una urna hay 2 bolas blancas y 2 ó 3 bolas negras y no puede saberse cuántas porque la urna no puede quedar con menos de 3 bolas. Para resolver la duda se sacaron 2 bolas y se anotó su color. Devueltas las bolas a la urna se extrajeron otras 2 repitiendo así hasta 120 veces el proceso. El resultado fue que salieron 2 blancas 12 veces, blanca y negra 77 veces y 2 negras 31 veces. ¿Cuántas bolas negras parece haber? (2 puntos). Al 5% de significación ¿rechazaría la otra alternativa? ¿Por qué? (8 puntos).

**Ejercicio 6-16 (Curso 2010-11. Septiembre)**

Se lanzan simultáneamente cinco monedas un total de 1.000 veces y se observa el número de caras en cada lanzamiento, con los resultados siguientes:

Número de caras	Frecuencia
0	38
1	144
2	342
3	287
4	164
5	25

Establecer razonadamente una hipótesis sobre el tipo de variable de la muestra (1 punto). Contrastar dicha hipótesis (6 puntos). Determinar a partir de qué nivel de significación cambiaría la respuesta anterior (3 puntos).

**Ejercicio 6-17 (Curso 2011-12. Diciembre)**

**Parte B (5 puntos)**

Se lanza un dado al aire 15 veces y se obtienen 5 doses. Repetido ese experimento otras 15 veces el número de doses obtenido ha sido 2, 3, 3, 3, 1, 0, 0, 1, 2, 2, 4, 0, 3, 1, 3. ¿A qué tipo de variable aleatoria corresponde el experimento? (2 puntos)  
¿Contrastar la hipótesis de que la muestra dada procede de esa distribución (8 puntos).

**Ejercicio 6-18 (Curso 2011-12. Junio y septiembre)**

Sea la siguiente muestra aleatoria simple:

11	4	10	9	6	9	13	17	10	9
8	11	16	8	9	14	6	12	13	16
9	6	8	7	8	6	13	9	12	14
13	15	12	11	6	14	13	6	13	10

Contrastar la hipótesis de que procede de una variable de Poisson (5 puntos).

Contrastar esa misma hipótesis con la muestra de la primera fila de la tabla anterior (5 puntos)