



## Tribunal de la Oposición al Cuerpo Superior de Estadísticos del Estado

Pruebas selectivas para el ingreso en el Cuerpo Superior de Estadísticos del Estado. Orden ECC/1517/2015, de 16 de julio (BOE 27/07/2015)

### PRIMER EJERCICIO

#### Bloque de cuestiones de Estadística Teórica y Estadística Aplicada al Sector Público

##### Pregunta 1.

Sea la función de densidad conjunta de X e Y siguiente:

$$f(x, y) = \begin{cases} \frac{e^{-x/y} e^{-y}}{y} & 0 < x, y < \infty \\ 0 & \text{en el resto} \end{cases}$$

Calcule la  $P\{X > 1 \mid Y = y\}$

##### Pregunta 2.

Sean X e Y variables aleatorias independientes con distribución de Poisson de parámetros  $\lambda_x$  y  $\lambda_y$ , respectivamente.

Demuestre que la distribución condicionada de X dado que  $X+Y=n$ , es una distribución  $B(n, \lambda_x / (\lambda_x + \lambda_y))$ .

**Pregunta 3.**

Sea Y una variable aleatoria con distribución uniforme en el intervalo (0,5). Calcule la probabilidad de que las raíces de la ecuación  $4x^2+4Yx+(Y+2)=0$  sean reales.

**Pregunta 4.**

Identifique la distribución de  $Y=(X/\alpha)^\beta$  si la función de densidad de X es

$$f(x) = \frac{\beta}{\alpha} \left(\frac{x}{\alpha}\right)^{\beta-1} \exp\left\{-\left(\frac{x}{\alpha}\right)^\beta\right\} \quad x > 0$$

(distribución Weibull)

**Pregunta 5.**

Sea (X,Y) un vector aleatorio con distribución conjunta:

		X		
		1	2	3
Y	1	1/12	2/12	1/12
	2	1/12	0	1/12
	3	2/12	0	4/12

Compruebe si la variable  $Z= X-Y$  tiene una distribución simétrica.

**Pregunta 6.**

Calcule la expresión de la función generatriz de momentos de la distribución de Bernoulli  $B(p)$  y deduzca a partir de ella, la función generatriz de momentos de la distribución  $B(n,p)$ .

**Pregunta 7.**

Supongamos que el número de terremotos registrados en la costa oeste de Estados Unidos sigue un Proceso de Poisson con una media de dos terremotos registrados por semana. Calcule la probabilidad de que en las próximas dos semanas se registren al menos tres terremotos.

**Pregunta 8.**

Sea  $(X_1, \dots, X_n)$  una muestra aleatoria simple de una variable aleatoria con distribución  $U(a, b)$ . Calcule estimadores para  $a$  y para  $b$ , por el método de los momentos.

**Pregunta 9.**

Sea  $(X_1, \dots, X_n)$  una muestra aleatoria simple de una variable aleatoria con distribución:

$$f(x) = \begin{cases} 2x & 0 < x < 1/2 \\ 1 & \frac{1}{2} < x < 5/4 \end{cases}$$

Calcule la probabilidad de que el valor mínimo sea mayor que la mediana de la distribución.

**Pregunta 10.**

Con una muestra aleatoria simple de tamaño 25 de una variable aleatoria con distribución  $N(\theta, 1.5^2)$  se quiere contrastar la hipótesis  $H_0: \theta = 10$  frente a  $H_1: \theta = 10.4$ , (nivel de significación = 0.05). Se proponen como regiones críticas, con las que se consigue un error de tipo I menor que 0.05, las siguientes:

$$\{\bar{X} > 10.65\} \quad y \quad \{\bar{X} > 10.45\}$$

Indique cuál de las dos es mejor para resolver este contraste.

**Pregunta 11.**

Se lanza un dado 600 veces con los resultados siguientes

Cara	1	2	3	4	5	6
Nº de veces	89	113	98	104	117	79

¿Se puede afirmar que el dado está trucado?

(Nota: para un valor de  $\alpha=0.05$ , el valor crítico necesario de la distribución del estadístico es 11.07)

**Pregunta 12.**

La variable aleatoria  $X$  se observa en dos poblaciones y se supone que sigue las distribuciones  $N(\mu_1, \sigma^2)$  y  $N(\mu_2, \sigma^2)$  respectivamente ( $\mu_1, \mu_2$  y  $\sigma^2$  desconocidas). Se van a realizar  $N$  observaciones en total para contrastar  $H_0: \mu_1 = \mu_2$  frente a  $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$ . Determine el valor del número de observaciones  $n_1$  y  $n_2$  ( $n_1 + n_2 = N$ ) que habrá que tomar en cada población para que la varianza de la diferencia de las medias muestrales sea mínima.

**Pregunta 13.**

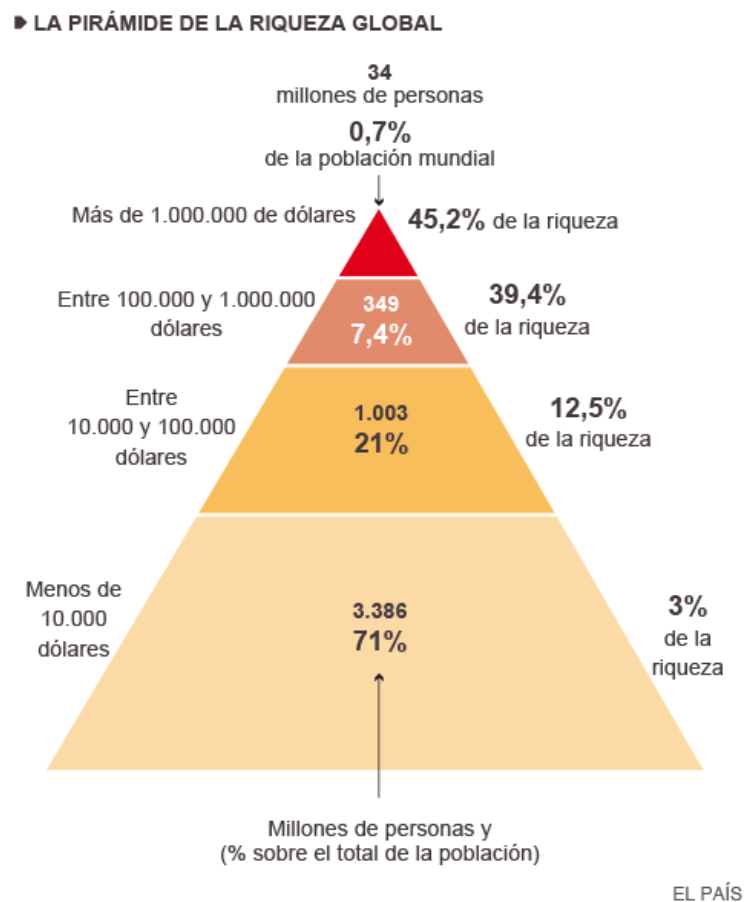
Sean  $X_1$  y  $X_2$  variables aleatorias independientes que se distribuyen según una  $N(0,1)$ . Calcule la distribución conjunta de  $(Y_1, Y_2)$  donde  $Y_1 = X_1 + X_2$  e  $Y_2 = X_1 - X_2$ .

**Pregunta 14.**

Sea  $(X_1, \dots, X_n)$  una muestra aleatoria simple de una variable con distribución  $U(0, \theta)$ . Compruebe si  $X_{(n)} = \max \{X_1, \dots, X_n\}$  es un estimador insesgado para  $\theta$ .

### Pregunta 15.

El pasado 14 de Octubre en el periódico El País se publicó que “El 1% más rico tiene tanto patrimonio como todo el resto del mundo”, al lado de la siguiente pirámide de la riqueza global



Dibujar la curva de Lorenz a partir de los datos recogidos en dicha pirámide. (Utilice el espacio en el reverso de esta hoja para contestar a la pregunta).

### Pregunta 16.

Sea  $\{X_n\}$  una sucesión de variables aleatorias independientes con distribución  $\exp(\lambda)$ . Sea  $Z_n = \min\{X_1, \dots, X_n\}$ . Demostrar que  $\{Z_n\} \xrightarrow{P} 0$ .

## **Bloque de cuestiones de Muestreo**

### **Pregunta 17.**

En un muestreo aleatorio simple sin reemplazamiento, la proporción muestral es un estimador insesgado de la proporción poblacional. Escriba las expresiones de la varianza de la proporción muestral y de un estimador insesgado de esta varianza.

### **Pregunta 18.**

Se quiere estimar la media de la característica  $X$ . Para ello, se extrae una muestra aleatoria simple sin reemplazamiento de  $n'$  unidades. Luego, esta muestra se estratifica en  $L$  estratos y en cada uno de los estratos  $h$  ( $h=1,2,\dots,L$ ) de tamaño  $n_h'$  se extrae una submuestra aleatoria simple sin reemplazamiento de tamaño  $n_h$  ( $n_h < n_h'$ ). Los valores poblacionales  $N_h$  son desconocidos. Bajo este contexto, escriba un estimador insesgado para la media de  $X$ . Demuestre que es insesgado.

### **Pregunta 19.**

¿En qué consiste el método de las submuestras interpenetrantes?. ¿Qué utilidades tiene dicho método?

### **Pregunta 20.**

Describa brevemente el estimador lineal de regresión generalizado (GREG) como caso particular de estimador calibrado.

### **Pregunta 21.**

Dos técnicas para tratar la falta de respuesta son la imputación y la reponderación. Describa brevemente en que consiste cada una de ellas.

**Pregunta 22.**

Bajo un contexto de muestreo en dos etapas, se obtiene una muestra aleatoria, de  $n$  conglomerados en una población de  $N$  conglomerados, con reposición y probabilidades de selección proporcionales al tamaño,  $P_i = \frac{M_i}{M}$ ,

donde  $M_i$  es el tamaño del conglomerado  $i$  y  $M = \sum_{i=1}^N M_i$ . En la 2ª etapa, se extrae una submuestra aleatoria simple sin reemplazamiento de  $m_i$  unidades en cada conglomerado seleccionado. ¿Cómo debe ser la fracción de submuestreo, notada por  $f_{2i} = m_i/M_i$ , para que la muestra resultante sea autoponderada?

**Pregunta 23.**

Describa el método de los conglomerados últimos e indique en qué contexto se suele aplicar este método.

**Pregunta 24.**

Sean dos muestras, aleatorias simples con reemplazamiento, de tamaño  $n$ . Para estimar la diferencia de medias  $D = \bar{X} - \bar{Y}$  usamos el siguiente estimador:

$$\hat{D} = \bar{x} - \bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} - \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n}$$

Escriba la expresión para la varianza del estimador  $\hat{D}$ . ¿Cómo estimaría esta varianza?

## **Bloque de cuestiones de Economía**

### **Pregunta 25.**

Defina la información de tipo flujo y stock y presente ejemplos de uno y otro en el marco de las cuentas nacionales.

### **Pregunta 26.**

Dos familias viven en una misma población en sendas viviendas de características similares. Una en régimen de propiedad y la otra en alquiler. Señale, razonando su respuesta, si la incidencia en el PIB es la misma en ambos casos.

### **Pregunta 27.**

¿Cuándo es la Renta Nacional Bruta a precios de mercado mayor que la Renta Nacional Bruta Disponible a precios de mercado?. En el caso del sector Hogares, ¿cuál podría ser la utilización de su renta disponible bruta?.

### **Pregunta 28.**

Indique los sectores institucionales, las cuentas y las operaciones que se podrían ver afectados por una variación de los tipos impositivos del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas (IRPF).

### **Pregunta 29.**

Explique por qué dos curvas de indiferencia no pueden cortarse.

### **Pregunta 30.**

Analice las implicaciones de la ley de los rendimientos marginales decrecientes sobre las funciones de producción.

### **Pregunta 31.**

Explique las fuentes de ineficiencia en un mercado de competencia monopolística



**Pregunta 32.**

En el contexto del modelo IS-LM en una economía cerrada analice qué sucedería si los consumidores, debido a una pérdida de confianza, deciden ahorrar más. ¿Con qué nombre se denomina a esta situación?

**Pregunta 33.**

Explique las diferencias entre las distintas fuentes estadísticas que existen en España para medir el desempleo.

**Pregunta 34.**

Exponga las teorías que explican la inflación como un fenómeno monetario.

**Pregunta 35.**

Explique el papel del coeficiente de reservas obligatorio como instrumento de política monetaria

**Pregunta 36.**

¿Bajo qué características del mercado de dinero sería máxima la efectividad de la política fiscal?

**Pregunta 37.**

Analice en el contexto del modelo IS-LM los efectos de la financiación de un déficit público mediante la creación de dinero.

**Pregunta 38.**

¿La política fiscal es más efectiva en un sistema de tipos de cambio fijos o flexibles? ¿Por qué?

**Pregunta 39.**

Explique los supuestos básicos sobre preferencias de la teoría neoclásica de la demanda.

**Pregunta 40.**

Describe la función de consumo keynesiana y compárela con la propuesta por Fisher.

## Bloque de cuestiones de Econometría

### Pregunta 41.

En el contexto del modelo lineal de regresión múltiple, escriba cuál es el estimador de mínimos cuadrados ordinario, el estimador máximo verosímil y el estimador generalizado de los momentos del vector de coeficientes  $\beta$ .

### Pregunta 42.

Indique cuáles son los supuestos estrictamente necesarios, en el marco del modelo lineal de regresión múltiple, para garantizar que el estimador del vector de coeficientes  $\beta$  es consistente e insesgado.

### Pregunta 43.

Suponga que la variable dependiente (Y) es la demanda agregada de electricidad para varias ciudades. ¿Qué deberíamos hacer para corregir la heterocedasticidad generada por los distintos tamaños de las ciudades (tamaños que conocemos)?.

### Pregunta 44.

Suponga que se realiza una regresión de Y sobre una constante, sobre una variable X, sobre la variable binaria Hombre, y sobre la variable X\*Hombre (\* es el operador producto, la variable Hombre vale 1 si el sujeto es varón, 0 en caso contrario). Es decir, el modelo estimado es:

$$Y = \text{cte} + b_1X + b_2\text{Hombre} + b_3(X*\text{Hombre})$$

Indique cómo se interpreta el coeficiente  $b_3$

### Pregunta 45.

Identifique y clasifique el siguiente proceso estocástico univariante dentro de la categoría ARIMA correspondiente

$$Z_t = (1 + \phi)Z_{t-1} - \phi Z_{t-2} + U_t - \theta U_{t-1}$$

**Pregunta 46.**

Considere que tiene un proceso temporal estocástico no lineal. Indique bajo qué condiciones podría ser tratado con el análisis basado en la metodología ARIMA.

**Pregunta 47.**

Indique las implicaciones econométricas de regresar una variable dependiente estacionaria sobre una variable no estacionaria.

## **Bloque de cuestiones de Demografía**

### **Pregunta48.**

Enuncie un ejemplo de flujo de acontecimientos demográficos entre dos fechas exactas para un grupo de generaciones y representélo en un esquema de Lexis.

### **Pregunta49.**

Formule la relación entre las probabilidades de muerte ( ${}_nq_x$ ) y los supervivientes ( $l_x$ ) de una tabla de mortalidad convencional.

### **Pregunta 50.**

Defina la esperanza de vida a los 65 años, precisando las magnitudes que intervienen en su cálculo.

### **Pregunta 51.**

Enuncie y describa sucintamente diversos métodos de medición indirecta de la migración neta.

### **Pregunta 52.**

A qué se alude cuando se menciona el término “revolución reproductiva” como caracterización de uno de los cambios demográficos de nuestra época.

### **Pregunta 53.**

Describa brevemente un método de proyección de hogares.

### **Pregunta 54.**

Mencione una proyección derivada (que no sean la de actividad económica, ocupación o paro) y mencione sus aplicaciones más relevantes.

## **Bloque de cuestiones de Derecho**

### **Pregunta55.**

¿Cuáles son las diferencias fundamentales entre una ley orgánica y una ley ordinaria?

### **Pregunta56.**

¿Puede el Gobierno dictar normas con rango de ley?. En ese caso, ¿qué tipo de normas?

### **Pregunta 57.**

Señale las diferencias que, según lo previsto en la Ley 7/2007, de 12 de abril, que aprueba el Estatuto Básico del Empleado Público, existe entre el personal funcionario de carrera y el personal laboral

### **Pregunta58.**

El artículo 7 de la Ley 12/1989, de Función Estadística Pública, dispone que “Se establecerán por Ley las estadísticas para cuya elaboración se exijan datos con carácter obligatorio”. ¿Sabría decir qué ley ha desarrollado esta previsión y en qué norma de naturaleza reglamentaria se concreta?

### **Pregunta59.**

De conformidad con lo previsto en la Ley Orgánica 5/1985, de 19 de junio, de Régimen Electoral General, ¿en qué organismo público está encuadrada la Oficina del Censo Electoral?. ¿Podría citar, al menos, tres competencias de dicha Oficina del Censo Electoral?

### **Pregunta 60.**

La Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de carácter personal, ¿es de aplicación respecto a los datos que se utilizan para fines estadísticos dirigidos a la realización de estadísticas públicas amparadas legalmente? Razone su respuesta.