

## CUESTIÓN 1

El marco muestral contiene 70 empresas dedicadas al comercio, agrupadas en 2 estratos de tamaño, medido por el número de asalariados.

(a) Calcule el tamaño muestral en cada estrato, necesario para estimar el total de asalariados, aplicando afijación óptima, con un error de muestreo relativo prefijado del 1,5 %, usando el estimador estratificado de expansión simple sin reemplazamiento.

Para ello, se dispone de la siguiente información:

<b>Estrato de tamaño</b>	Tramo de asalariados	Tamaño de la población ( $N_h$ )	X= Total de asalariados	Desviación típica de X ( $S_h$ )
<b>1</b>	[1,9]	50	250	1,1
<b>2</b>	[10,500]	20	850	8,5
Total		70	1100	

(b) La muestra, estratificada aleatoria simple sin reemplazamiento, obtenida en el apartado anterior se investiga y responden 4 empresas del estrato de tamaño 1 y 7 del tamaño 2; el resto de unidades investigadas se han negada a colaborar. Suponiendo que la falta de respuesta es aleatoria, se repondera.

Calcule el estimador del total de la cifra de negocios (Y), usando el estimador estratificado de expansión simple sin reemplazamiento reponderado por falta de respuesta y su error de muestreo relativo o coeficiente de elevación estimado. Los datos necesarios son los siguientes:

valores de la variable  $y$  de las unidades que responde

unidades	Estrato de tamaño h	
	h=1	h=2
<b>i</b>	<b><math>y_{1i}</math></b>	<b><math>y_{2i}</math></b>
1	40	1700
2	70	2000
3	60	1800
4	30	1750
5		2500
6		1700
7		1800

## CUESTIÓN 2

Proporcione un estimador puntual del parámetro  $\theta > 0$  a partir de una observación  $X$  con función de densidad

$$f(x|\theta) = \begin{cases} 1/\theta, & \text{si } 0 < x < \theta \\ 0, & \text{en otro caso} \end{cases}$$

siendo la distribución a priori

$$g(\theta) = \begin{cases} \theta \exp(-\theta), & \text{si } \theta > 0 \\ 0, & \text{en otro caso} \end{cases}$$

cuando se emplea como función de pérdida

$$l(\theta, a) = 5(\theta - a)^2, a > 0.$$

Aplíquese al caso en que la observación es 6, 1.

### CUESTIÓN 3

Consideramos un sistema de representación de números enteros en complemento a dos, con 8 bits. Llamemos Entero8bits a este tipo de datos.

(a) ¿Cuántos enteros distintos pueden representarse en este sistema? ¿Cuál es el entero mínimo y el máximo que se pueden representar en dicho sistema?

(b) Represente, en este sistema, las siguientes cantidades enteras:

- 100
- -100

(c) Observe este fragmento de programa en pseudocódigo:

```
n: Entero8bits (1)
n = 100 (2)
print(n) (3)
n = n*2 (4)
print(n) (5)
```

Es decir, paso a paso, este código expresa lo siguiente:

- (1) Se declara la variable n como un entero representado internamente como un Entero8bits.
- (2) Se asigna la cantidad 100 a dicha variable n.
- (3) Se imprime en efecto el valor 100 asignado.
- (4) Se duplica el valor de dicha variable, almacenando dicho valor duplicado en la misma.
- (5) Se imprime en efecto el nuevo valor.

Al ejecutarlo, esperamos ver en el output estándar, primero, la cantidad 100, y luego la cantidad 200, pero no es así: vemos la cantidad 100 en primer lugar, pero en segundo, un número negativo: “menos cincuenta y tantos”. ¿Qué número es éste? ¿A qué se debe este resultado?

## CUESTIÓN 4

El Producto Interior Bruto a precios de mercado (PIB) de una economía en el año t-1, medido a precios corrientes, se cifró en 525.000 unidades monetarias (u.m)

(a) Se sabe que, en el año t, el excedente bruto de explotación y renta mixta bruta generados en dicha economía se estimaron en 230.000 u.m.

Así mismo, la remuneración a recibir por los asalariados residentes en el conjunto de dicho año t se cifró en 275.000 u.m. (de ellas, 1.500 provenían de empleadores no residentes). Por otro lado, los empleadores residentes debían abonar 1900 u.m a asalariados no residentes en la economía nacional.

Dados además los datos que figuran en la siguiente tabla sobre impuestos devengados y subvenciones a pagar durante el año en dicha economía, determine el crecimiento económico de la misma en el año t respecto al año t-1 en términos nominales.

<b>IVA</b>	<b>4100</b>
<b>Impuestos y derechos sobre las importaciones (excluido el IVA)</b>	<b>200</b>
<b>Otros impuestos sobre los productos</b>	<b>1700</b>
<b>Otros impuestos sobre la producción</b>	<b>1100</b>
<b>Impuesto corriente sobre la renta</b>	<b>5350</b>
<b>Impuestos sobre el capital</b>	<b>410</b>
<b>Subvenciones a las importaciones</b>	<b>50</b>
<b>Otras subvenciones a los productos</b>	<b>600</b>
<b>Otras subvenciones a la producción</b>	<b>1350</b>

(b) Por otro lado, el índice de volumen encadenado del PIB de dicha economía en los años t-1 y t se ha estimado en 110,7 y 108,1, respectivamente. ¿Cuál fue el crecimiento real de dicha economía en el año t respecto a t-1 (es decir, en términos de volumen)? ¿qué podríamos decir sobre la evolución de los precios de los bienes y servicios producidos en dicha economía? ¿a qué tasa evolucionó el deflactor implícito del PIB?

### CUESTIÓN 5

De una población se conocen las siguientes tasas de mortalidad referidas al año 2019.

Grupos de edad	${}_n m_x$
Menos de 1 año	0,00431
De 1 a 4 años	0,00015
De 5 a 19 años	0,00013
De 20 a 34 años	0,00024
De 35 a 49 años	0,00087
De 50 a 64 años	0,00408
De 65 a 79 años	0,01557
De 80 a 94 años	0,10733
De 95 años y más	0,29376

Calcule las siguientes series:

- (a) Probabilidades de muerte,  ${}_n q_x$  (suponga  $a_0 = 0,1$  y  ${}_n a_x = 0,5$  para los demás casos).
- (b) Supervivientes,  $l_x$ , y defunciones de la tabla,  $d_x$ .
- (c) Población estacionaria,  $L_x$  (suponga  $a_0 = 0,1$  y  ${}_n a_x = 0,5$  para los demás casos).
- (d) Tiempo vivido,  ${}_n T_x$ .
- (e) ¿Cuál fue la esperanza de vida al nacer de esta población en 2019?

## CUESTIÓN 6

Sea una población de tamaño  $N$ ,  $U = u_1, u_2, \dots, u_N$  y sean  $N$  valores  $\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_N$ , tal que  $0 < \pi_k < 1$  para todo  $k=1, 2, \dots, N$ . Se generan un conjunto de  $N$  realizaciones independientes  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_N$  de una distribución uniforme sobre el intervalo  $(0,1)$ .

El elemento  $u_k$  es seleccionado en la muestra 's' si  $\alpha_k < \pi_k$ , en caso contrario no se selecciona.

Se pide:

(a) Calcular el valor esperado y varianza del tamaño muestral  $n_s$ .

(b) Calcular la probabilidad de que la muestra  $s$  tenga al menos 1 elemento.

(c) Sea una población formada por 10 elementos, para la cual se dispone de la información de una variable auxiliar  $x$  que toma los siguientes valores:

unidad	x
1	10
2	40
3	15
4	20
5	10
6	15
7	50
8	25
9	60
10	40

Se desea seleccionar una muestra de tamaño 5 mediante el método de selección sistemática con probabilidades proporcionales al tamaño. Suponiendo que el arranque aleatorio seleccionado en el intervalo de muestreo es 35, determine las unidades que entran en la muestra.

## CUESTIÓN 7

En un estudio sobre una enfermedad, se eligen al azar 220 personas adultas que no padecen la misma; se comprueba que 60 de ellas no consumen alcohol. De entre 150 personas adultas con la enfermedad, también elegidas al azar, se observa que 15 de ellas no consumen alcohol.

Discuta a partir de qué valor del nivel de significación se rechazaría la hipótesis nula de que el consumo de alcohol no tiene influencia sobre la presencia de la enfermedad, si se dispone de un software con un comando de sintaxis  $qnorm(p)$  que proporciona, para una probabilidad  $p$ , el correspondiente cuantil de la distribución normal estándar.

## CUESTIÓN 8

Con la información que se refleja en la tabla siguiente sobre las relaciones exteriores de la economía española en el año 2020, elabore las cuentas del resto del mundo referidas a dicho año.

Desde el año 2012, la economía española ha presentado capacidad de financiación respecto al resto del mundo. ¿Se mantuvo también esa tendencia en el año 2020?

Si dicho saldo se calculara como resultado de la cuenta corriente y de capital de la balanza de pagos, conforme al 6º Manual de Balanza de Pagos y Posición de Inversión Internacional, ¿la conclusión sería la misma?

<b>Operaciones con el resto del mundo</b>	<b>2020</b>
Exportaciones de bienes	265450
Importaciones de bienes (CIF)	281576
Importaciones de bienes (FOB)	274076
Exportaciones de servicios	78890
- De la cuales, gasto en consumo de no residentes en el territorio económico	14055
Importaciones de servicios	53978
- De las cuales, gasto en consumo de residentes fuera del territorio económico	61161
Impuestos menos subvenciones sobre la producción	-3346
Remuneración de asalariados residentes con empleador no residente	2615
Remuneración de asalariados no residentes con empleador residente	311
Rentas de la propiedad a recibir	43210
Rentas de la propiedad a pagar	46124
Impuestos corrientes sobre la renta y el patrimonio a recibir	1379
Impuestos corrientes sobre la renta y el patrimonio a pagar	1544
Cotizaciones sociales netas a recibir	71
Cotizaciones sociales netas a pagar	819
Prestaciones sociales distintas de transferencias sociales en especie a recibir	4055
Prestaciones sociales distintas de transferencias sociales en especie a pagar	563
Otras transferencias corrientes a recibir	11921
Otras transferencias corrientes a pagar	26733
Transferencias de capital a recibir	4550
Transferencias de capital a pagar	636
Adquisiciones menos cesiones de activos no financieros no producidos	1220

Nota: en millones de euros.