

Problemas de Teoría de muestras, intervalos y contraste de hipótesis

Oviedo-junio 98

En los últimos tiempos las ventas medias en un comercio rondaban las 120.000 ptas. diarias. Sin embargo hace unos meses se abrió una superficie comercial cerca del mismo. El establecimiento defiende que las ventas medias se mantienen o incluso han aumentado, pero que no han disminuido. Para contrastar estadísticamente este supuesto se ha seleccionado una muestra de las ventas diarias realizadas después de la apertura de la superficie comercial.

- (a) Establecer las hipótesis nula y alternativa.
(b) ¿Qué nombre recibe la probabilidad de que el establecimiento concluya erróneamente que las ventas medias han disminuido? Explica cómo se denomina y en qué consiste el otro error posible.
(c) El establecimiento ha encargado el estudio a un especialista, y en su informe afirma textualmente que “el valor obtenido al realizar el contraste es significativo”, pero el establecimiento no entiende el significado de la frase ¿Significa que el establecimiento debe concluir que sus ventas medias disminuyeron, o es lo contrario?

Oviedo-septiembre 98

Un Ayuntamiento va a realizar una encuesta para averiguar si los ciudadanos están a favor de las últimas medidas urbanísticas que se han tomado.

- (a) Para tal fin se ha contratado a 2 personas que realizarán llamadas telefónicas al azar durante una semana todos los días laborables y en horario de oficina (de 10 a 14 horas). ¿Qué opinión te merece el procedimiento? Independientemente de que el método propuesto anteriormente sea correcto o no, propón un muestreo (telefónico o no) alternativo.
(b) El Ayuntamiento pretende que la muestra contenga información de distintas zonas de la ciudad. Si se tiene la siguiente distribución de habitantes:

Zona	Centro	Barrios periferia	Resto
Nº de habitantes	14.910	34.293	99.897

¿cómo distribuirías una muestra de 200 habitantes?

Oviedo – junio 99

6.- La Concejalía de Juventud de un Ayuntamiento maneja el dato de que la edad a la que los hijos se independizan de sus padres es una variable Normal con media 29 años y desviación típica 3 años. Aunque la desviación típica no plantea dudas, sí se sospecha que la media ha descendido, sobre todo por la política de ayuda al empleo que ha llevado a cabo el Ayuntamiento. Así, de un estudio reciente sobre 100 jóvenes que se acaban de independizar, se ha obtenido una media de 28,1 años de edad.

- a) Con un nivel de significación del 1% ¿puede defenderse que la edad media no ha disminuido, frente a que sí lo ha hecho como parecen indicar los datos? Plantear el contraste o test de hipótesis y resolverlo.
b) Explicar, en el contexto del problema, en qué consisten cada uno de los errores del tipo I y II.

(Algunos valores de la función de distribución de la Normal de media 0 y desviación típica 1: $F(100)=1$, $F(3)=0,999$, $F(2,33)=0,99$, $F(0,01)=0,504$).

Oviedo – septiembre 99

El 42% de los escolares de cierto país suelen perder al menos un día de clases a causa de gripes y catarros. Sin embargo, un estudio sobre 1000 escolares revela que en el último curso hubo 450 en tales circunstancias. Las autoridades sanitarias defienden que el porcentaje del 42% para toda la población de escolares se ha mantenido.

- (a) Construir con un nivel de significación del 5% la hipótesis defendida por las autoridades sanitarias, frente a que el porcentaje ha aumentado como parecen indicar los datos, explicando claramente a qué conclusión se llega?
(b) ¿Cómo se llama la probabilidad de concluir erróneamente que el porcentaje se ha mantenido?

(Algunos valores de la función de distribución de la normal de media 0 y desviación típica 1: $F(1000) = 1$, $F(1,645) = 0,95$, $F(1,92) = 0,9726$, $F(0,05) = 0,5199$.)

Oviedo junio-2001

Una empresa de automóviles está estudiando las mejoras que ha incluido en la nueva generación de su gama de utilitarios. Hasta ahora, los kilómetros que uno de estos automóviles podía recorrer -con un uso normal- sin que fueran necesarias reparaciones importantes seguía una Normal con media 220 (en miles de kilómetros) y desviación típica 15 (en miles de kilómetros). Las mejoras parecen haber surtido efecto, puesto que con 100 automóviles de la nueva generación se ha obtenido una media de 225 (en miles de kilómetros) sin ningún tipo de problema grave. Suponiendo que la desviación típica se ha mantenido:

- (a) Plantea un test para contrastar la hipótesis de que las mejoras no han surtido efecto o incluso que han empeorado la situación, frente a que sí han surtido efecto, como parecen indicar los datos. Si se concluye que la media sigue igual o incluso bajó, y sin embargo esta conclusión fuera falsa, ¿cómo se llama el error cometido?
- (b) Con un nivel de significación del 1 %, ¿a qué conclusión se llega?

(Algunos valores de la función de distribución de la Normal de media 0 y desviación típica 1: $F(100) = 1$, $F(3,33) = 0,999$, $F(2,33) = 0,99$, $F(0,01) = 0,504$.)

Oviedo septiembre-2001

Una de las entradas a cierta ciudad sufría constantemente retenciones de tráfico, de forma que el tiempo de espera en la cola formada por el semáforo allí instalado seguía una Normal de media 10 minutos y desviación típica de 4 minutos. Con el fin de descongestionar ese punto y bajar la media de tiempo de espera, se habilitó una vía de acceso auxiliar. Transcurrida una semana se hizo un pequeño estudio sobre 36 vehículos y se obtuvo que el tiempo medio de espera en el citado semáforo fue de 8,5 minutos. Las autoridades municipales mostraron su satisfacción y dijeron que la medida había funcionado, pero la opinión pública, sin embargo, defiende que la situación sigue igual. Suponiendo que la desviación típica se ha mantenido:

- (a) Plantea un test para contrastar la hipótesis defendida por la opinión pública frente a la de los responsables municipales. Si se concluye que la media de tiempo de espera bajó y realmente no lo hizo, ¿cómo se llama el error cometido?
- (b) ¿A qué conclusión se llega a un nivel de significación del 5 %?

(Algunos valores de la función de distribución de la Normal de media 0 y desviación típica 1: $F(36) = 1$, $F(2,25) = 0,99$, $F(1,645) = 0,95$, $F(0,05) = 0,5199$.)

Baleares junio 99

El peso medio de una muestra aleatoria de 81 personas de una determinada población es de 63,5 kg. Se sabe que la desviación típica poblacional es de 6 kg. Con un nivel de significación de 0,05, ¿hay suficientes evidencias para rechazar la afirmación de que el peso medio poblacional es de 65 kg?

Castilla y León Septiembre -99

Si en una muestra de tamaño 30 hay 12 alumnos con dos o más hermanos, halla un intervalo de confianza del 75% para la proporción de dichos alumnos en la población.

Canarias junio-99

Una encuesta realizada a 64 empleados de una fábrica, concluyó que el tiempo medio de duración de un empleo en la misma era de 6,5 años, con una desviación típica de 4. ¿Sirve esta información para aceptar, con un nivel de significación del 5%, que el tiempo medio de empleo en esa fábrica es menor o igual que 6? Justifica adecuadamente la respuesta.

Pais vasco septiembre-99

De 1500 personas encuestadas en un sondeo preelectoral, 800 manifiestan su intención de votar. ¿Entre qué valores puede estimarse, con un 95% de confianza, que se encontrará el nivel de abstención en el conjunto del censo?

Rioja septiembre-99

Según la normativa sobre contaminación atmosférica los motores de los automóviles no deben emitir más de 5 ppm (partes por millón) de CO₂. Dentro de sus procesos de control de calidad un fabricante ha medido la emisión de CO₂ en una muestra de 36 motores, obteniendo una media de 5,5 ppm y una desviación típica de 0,6 ppm.

- a) Contrasta con un nivel de significación igual a 0,05, la hipótesis de que los motores de este fabricante cumplen en media la normativa sobre contaminación.
- b) Calcula el intervalo de confianza al nivel de significación del 95% para la emisión de CO₂ de los motores de este fabricante.