

## RELACIÓN 6. Tests de Hipótesis paramétricos

1. La nicotina contenida en 5 cigarrillos de cierta clase dio una media de 21.2 miligramos y una desviación típica de 2.05 miligramos. Suponiendo que la distribución es normal, contrastar la hipótesis de que la nicotina media en esta clase de cigarrillos no excede de 19.7 miligramos al nivel  $\alpha = 0.05$ .

Solución: La nicotina media en esta clase de cigarrillos no excede de 19.7

2. Una variable estudiada por los biólogos es la temperatura interna del cuerpo en los animales poiquiloterms (animales cuya temperatura corporal fluctúa con el ambiente circundante). El nivel letal ( $DL_{50}$ ) para los lagartos del desierto es de  $45^{\circ}C$ . Se ha observado que la mayor parte de estos animales se oculta del calor en verano para evitar aproximarse a este nivel letal. Se realiza un experimento para estudiar X: “Tiempo (minutos) que se requiere para que la temperatura del cuerpo de un lagarto del desierto alcance los  $45^{\circ}C$  partiendo de la temperatura normal de su cuerpo mientras está a la sombra”. Se obtuvieron las siguientes observaciones:

10.1 12.5 12.2 10.2 12.8 12.1 11.2 11.4 10.7 14.9 13.9 13.3

a) Hallar estimaciones puntuales de la media y la varianza.

b) Supóngase que X es normal. ¿Puede concluirse que el tiempo medio requerido para alcanzar la dosis letal es inferior a 13 minutos? ¿Puede concluirse que la desviación típica de X sea inferior a 1.5 minutos?

Solución: a)  $\hat{\mu} = \bar{x} = 12.1083$ ;  $s^2 = 2.187$ ; b) Para  $\alpha = 0.05 \rightarrow$  Puede concluirse que el tiempo medio para alcanzar la dosis letal es inferior a 13 minutos. Para  $\alpha = 0.05 \rightarrow$  No Puede concluirse que la desviación típica de X sea inferior a 1.5 minutos

3. En una fábrica de productos estéticos, se analiza el contenido en los tubos de una determinada crema hidratante. Se toman 10 tubos y se determina el contenido en gramos de crema de cada uno de ellos, obteniendo los siguientes resultados:

Tubo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Contenido	5.2	4.9	5	5.1	5.2	4.8	4.9	5.3	4.6	5.4

Por otras muchas determinaciones se sabe que la desviación típica de la población es de 0.10 gramos y queremos averiguar si los valores anteriores son compatibles con la media  $\mu = 5$  gramos para la población, supuesta esta normal.

Solución: Para  $\alpha = 0.05 \rightarrow$  Los valores anteriores son compatibles con la media  $\mu = 5$  gramos para la población

4. En un anuncio publicitario se indica que un determinado tipo de agua reduce peso. Doce individuos que decidieron tomar dicha agua en sustitución de la que tomaban habitualmente, manteniendo intacta el resto de la dieta alimenticia sufrieron las siguientes variaciones de peso al cabo de cierto tiempo:

Individuo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Variación de peso	0.2	0	1	0.6	-0.5	-0.06	-1	0.6	1	0.5	-0.4	-0.5

Teniendo en cuenta estos datos, ¿se puede afirmar la veracidad del anuncio?

Solución: Para  $\alpha = 0.05 \rightarrow$  No se puede afirmar la veracidad del anuncio

5. El calcio se presenta normalmente en la sangre de los mamíferos en concentraciones de alrededor de 6 mg/100ml de sangre total. La desviación típica normal de esta variable es 1 mg. de Calcio por cada 100 ml de sangre total. Una variabilidad mayor que ésta puede ocasionar graves trastornos en la coagulación de la sangre. Una serie de nueve pruebas realizadas sobre un paciente revelaron una media muestral de 6.2 mg de Calcio por 100 ml de sangre total y una desviación típica muestral de 2 mg de calcio por cada 100 ml de sangre.
- ¿Hay alguna evidencia con  $\alpha = 0.05$  de que el nivel medio de calcio para este paciente sea más alto de lo normal?
  - ¿Hay alguna evidencia, a un nivel  $\alpha = 0.05$ , de que la desviación típica del nivel de calcio sea más alta de la normal?

Solución: a) No hay evidencia de que el nivel medio de calcio sea más alto de lo normal. b) Hay evidencia de que la desviación típica del nivel de calcio es más alta de la normal

6. En el equipo de análisis que acompaña a los acuarios para la determinación de la dureza del agua de los mismos en %, se indica que la varianza de las determinaciones es igual o menor que el 5%. Llevamos a cabo 20 determinaciones de la dureza del agua del acuario y obtenemos una varianza para los mismos igual al 6%. Si la variable *determinación de la dureza del agua* es normal, ¿aceptaremos la indicación con un nivel de significación de  $\alpha = 0.01$ ?

Solución: La varianza de las determinaciones es igual o menor que el 5%.

7. Hasta muy recientemente,  $p$ , la tasa de mortalidad causada por una infección vírica del cerebro altamente mortal, la encefalitis producida por el virus del herpes simple, ha sido del 70%. Se realiza un estudio para probar un nuevo fármaco, la vidarabina, para utilizarlo en el tratamiento de la enfermedad. Sabiendo que de 50 sujetos en los que se probó la vidarabina, 14 murieron, ¿qué puede decirse sobre la eficacia de este fármaco?

Solución:  $\alpha = 0.05$  y  $\alpha = 0.01 \rightarrow$  El fármaco es efectivo

8. Se quieren comparar dos poblaciones de rana pipiens aisladas geográficamente. Para ello se toman dos muestras de ambas poblaciones y se les mide la longitud del cuerpo expresado en milímetros, obteniéndose los siguientes resultados:

$n_X = 42$	$n_Y = 52$
$\bar{x} = 74$	$\bar{y} = 78$
$S_X^2 = 225$	$S_Y^2 = 169$

Contrastar la hipótesis de igualdad de medias con un nivel de significación del 5%

Solución: Las medias son iguales

9. Puesto que un nivel de colesterol elevado es un factor de alto riesgo en el desarrollo de la aterosclerosis cardiaca y coronaria, es importante determinar los niveles a esperar en los diferentes grupos de edad. Se realizó un estudio para comparar el nivel de colesterol en varones de entre 20 y 29 años frente a mujeres del mismo grupo de edad. Se obtuvieron los siguientes resultados:

Varones	Mujeres
$n_X = 25$	$n_Y = 31$
$\bar{x} = 167.16$ mg./dl	$\bar{y} = 178.12$ mg./dl
$S_X = 30$ mg./dl	$S_Y = 32$ mg./dl

- a) Comprobar si hay diferencias en las varianzas poblacionales  
 b) ¿Existen diferencias significativas en los niveles medios de colesterol para hombres y mujeres?  
 Solución: a) Para  $\alpha = 0.05 \rightarrow$  No hay diferencias en las varianzas poblacionales;  
 c) Para  $\alpha = 0.05 \rightarrow$  No existen diferencias significativas en los niveles medios de colesterol para hombres y mujeres

10. Una variable de interés en el estudio de la angina de pecho en las ratas es el consumo de oxígeno, medido en mililitros por minuto. El experimento proporcionó la siguiente información:

Placebo	FL113
$n_X = 9$	$n_Y = 9$
$\bar{x} = 1509$ ml/min.	$\bar{y} = 1702$ ml/min.
$S_X = 169$ ml/min.	$S_Y = 181$ ml/min.

Utilizar la información para comparar las varianzas poblacionales. ¿Hay razón suficiente para pretender que el consumo de oxígeno de las ratas que toman FL113 sea más elevado que de las que toman placebo?

Solución: Para  $\alpha = 0.01 \rightarrow$  Las varianzas son iguales y el consumo de oxígeno de las ratas que toman FL113 no es más elevado que las que toman placebo

11. Se quiere comprobar la efectividad de una vacuna contra una enfermedad. Para ello se suministró la vacuna a 100 animales y se les comparó con un grupo testigo de otros 100. A los 200 se les contagió la enfermedad. Entre los vacunados murieron 8 como resultado de la enfermedad y del grupo testigo hubo 20 muertos. ¿Podemos concluir que la vacuna es eficaz en reducir la tasa de mortalidad?

Solución: Para  $\alpha = 0.05 \rightarrow$  La vacuna es eficaz en reducir la tasa de mortalidad