

1. En un hospital hay internado un paciente con Dengue. El lunes se le realiza un hemograma y se determina que su número medio de plaquetas (en miles por mm^3) es 121. El día jueves se le realiza otro hemograma y con eso se obtienen 10 sub-muestras de sangre y en cada una de ellas se determina el número de plaquetas. Se sabe que en cada una de estas sub-muestras el número de plaquetas se distribuye como una normal con media μ y varianza σ^2 desconocidas. El hospital tiene la política de dar de alta al paciente sólomente si el paciente aumentó el número medio de plaquetas (μ) respecto a las que tenía el lunes (o sea, 121). Se sabe también que el número medio de plaquetas no puede haber bajado de lunes a jueves. Se quiere saber, usando las 10 sub-muestras de sangre obtenidas el jueves, si hay evidencia suficiente para dar de alta al paciente. Claramente, el error más grave en este caso sería darle el alta al paciente cuando en la realidad debería seguir internado. Es por eso que queremos acotar dicha probabilidad por 0.05.
 - (a) Determinar la hipótesis nula y la alternativa.
 - (b) Hallar el estadístico del test, su distribución bajo la hipótesis nula y la región de rechazo.
 - (c) Los números de plaquetas obtenidos en las 10 sub-muestras son los siguientes:
124 123 125 125 124 125 120 123 122 122 (media muestral: 123.2 , sd muestral: 1.64) Qué decisión se toma en este caso?
 - (d) Para la muestra del item anterior, ¿cuál es el p-valor? ¿Qué decisión se tomaría a nivel 0.01?

2. El peso medio de calcio en un cemento estándar es de $94g/kg$. Se tomaron 16 muestras de cemento contaminado con plomo obteniéndose, en las 16 determinaciones de calcio, un peso promedio de $87g/kg$. Suponiendo que las mediciones de calcio siguen una distribución normal con desvío estándar $\sigma = 13g/kg$. Se quiere saber si la presencia de plomo afecta el peso medio de calcio en el cemento.
 - (a) ¿Qué hipótesis se deben testear para responder a esta pregunta?
 - (b) Si se tuviera información adicional respecto del efecto que la presencia del plomo en el cemento tiene sobre el contenido de calcio, en el sentido que este último sólo puede disminuir si hay plomo en el cemento, ¿cuál sería el test correcto para proponer para responder a la pregunta del enunciado, a nivel 5%? ¿Cuánto vale el p-valor en este caso?
 - (c) Repita lo realizado en (b) a nivel 1% y 10%.
 - (d) Hallar la potencia del test hallado en (b) si el verdadero peso medio del calcio del cemento contaminado es de $90g/kg$. Hallar la función de potencia del test.
 - (e) Si se quiere que la potencia del test sea de 0.90 cuando el peso medio del calcio del cemento contaminado es de $90g/kg$, hallar el tamaño de muestra necesario para lograrlo.
 - (f) Responder a la pregunta del ítem (a) con un test de hipótesis de nivel del 1%, definiendo claramente las variables aleatorias, los parámetros de interés y las hipótesis en cuestión. Escriba su conclusión en los términos del problema. Repita lo realizado a nivel 5%.
 - (g) Calcular el p-valor para el test del ítem anterior.
 - (h) (Pendiente) Hallar el intervalo de confianza para el peso medio del calcio del cemento contaminado de nivel 99%. ¿Qué relación guarda con lo realizado en (f)? Si quisiéramos testear si el peso medio del calcio del cemento contaminado es de $92g/kg$ a nivel 1%, ¿podríamos sacar una conclusión sin hacer ninguna cuenta más? ¿Qué relación tiene este intervalo con lo realizado en (c)?

3. Volvamos al ejercicio 1. Un médico nos asegura que el desvío estándar poblacional σ del número de plaquetas en cada una de las sub-muestras es igual a 2.7. Se quiere ver si hay evidencia a nivel 0.05 para contradecir al médico. Plantear un test para esta situación. ¿Cuál es el p-valor en este caso?