

EXAMEN DE ESTADÍSTICA (PROBABILIDAD Y VARIABLES ALEATORIAS)

1º Farmacia y Biotecnología

Modelo A

23 de noviembre de 2020

Duración: 1 hora.

- (2,5 pts.) 1. Se está desarrollando un test diagnóstico para detectar COVID19. Para ello, se ha realizado un estudio sobre 10000 personas, de las cuales, 850 padecían infección por COVID19. En éstas el test dio positivo en 800 de ellas. En las personas sanas el test dio positivo en el 10 % de los casos.
- a) ¿Cuál es la sensibilidad y especificidad del test?
 - b) ¿Cuáles son los valores predictivos positivo y negativo?
 - c) ¿Cuál es la probabilidad de que el test acierte?

Solución

Sea E el suceso consistente en tener la enfermedad y $+$ y $-$ los sucesos correspondientes a obtener un resultado positivo y negativo respectivamente en el test.

- a) $VPP = 0,9192$.
 - b) $VPN = 0,9776$.
 - c) Es más fiable para descartar la enfermedad ya que el valor predictivo negativo es mayor que el valor predictivo positivo.
 - d) $P(E \cap +) + P(\bar{E} \cap -) = 0,966$.
-

- (2,5 pts.) 2. Un recién nacido afectado por el síndrome de Moebius parpadea, en término medio, 2 veces por minuto.
- a) Calcula la probabilidad de que el recién nacido parpadee 2 veces en medio minuto.
 - b) En un hospital nacen 5 niños con síndrome de Moebius. Calcula la probabilidad de que al menos 3 de ellos parpadeen en su primer minuto de vida.
 - c) ¿En qué distribución es más representativa la media, en la del número de veces que parpadea en un minuto o en la del número de veces que parpadea en medio minuto?

Solución

- a) Sea X el número de pacientes que llegan en 1 hora. $X \sim P(2)$ y $P(X > 4) = 0,0527$.
 - b) Sea Y el número de horas en un día en las que algún paciente no puede ser atendido. $Y \sim B(6, 0,0527)$ y $P(Y > 0) = 0,2771$. Se necesitan 5 empleados para que esta probabilidad sea menor del 10 %.
Se necesitan 5 empleados para que esta probabilidad sea menor del 10 %, ya que $P(X > 5) = 0,0527$ y $P(Y > 0) = 0,0954$, siendo ahora $Y \sim B(6, 0,0166)$.
-

- (3 pts.) 3. El nivel de prolactina en mujeres embarazadas y no embarazadas sigue una distribución normal con distintas medias μ_1 y μ_2 respectivamente, pero con la misma varianza. Cuando los niveles de prolactina superan los 15 ng/ml, la mujer segrega leche por las glándulas mamarias. Se sabe que el 95 % de las mujeres embarazadas segrega leche pero esto sólo lo hacen el 1 % de las mujeres no embarazadas.

- a) Si se sabe que la mediana del nivel de prolactina en las mujeres embarazadas es 16 ng/ml, ¿cuánto valen las medias y desviación típica de ambas variables?
Nota: Si no se ha sabido calcular la media y la desviación típica para mujeres embarazadas tomar $\mu_1 = 17$ ng/ml, $\sigma = 2$ ng/ml para los siguientes apartados.
- b) ¿Cuál sería la probabilidad de que una mujer embarazada tenga un nivel de prolactina entre 15,5 ng/ml y 17 ng/ml?
- c) ¿Qué nivel mínimo de prolactina tienen el 20 % de las mujeres embarazadas con mayores niveles?

Solución

- (2 pts.) 4. Un organismo tiene la misma probabilidad de ser infectado por un virus o por una bacteria. A su vez, la probabilidad de ser infectado por un virus se duplica en el caso de que el organismo ya haya sido previamente infectado por una bacteria. Por otro lado, la probabilidad de que el organismo no sea infectado por ningún patógeno (ni virus, ni bacteria) es 0,52.
- a) ¿Cuál es la probabilidad de que el organismo sea infectado por un virus y una bacteria simultáneamente?
- b) ¿Qué probabilidad hay de que el organismo sea infectado por una bacteria si previamente había sido infectado por un virus?
- c) ¿Cuál es la probabilidad de que el organismo sea infectado solo por un virus?
- d) ¿Son independientes los sucesos ser infectado por un virus y ser infectado por una bacteria?

Solución
