

1. En un informe de la Ciudad de Buenos Aires reveló que durante el 2018 se contabilizaron 300 hospitalizaciones de niños mayores a 5 años debido a una determinada enfermedad y que un total de 279 de estos niños (un 93%) habían recibido la correspondiente vacuna. Un grupo que lucha contra la aplicación desmesurada de vacunas inició una campaña en las redes sociales usando este número como argumento para pedir que se quite esta vacuna del calendario de vacunación obligatorio que rige a nivel nacional.
  - (a) Intuitivamente, ¿Considera que el grupo antivacunas tiene un punto?
  - (b) Defina los eventos que considere apropiados y describa el número 0.93 mediante una probabilidad condicional.
  - (c) Si quisiera determinar la eficacia de la vacuna. ¿Qué probabilidad debería conocer en términos de los eventos previamente definidos. ¿Es posible calcularla? ¿Le falta alguna información?
  - (d) En términos de ser o no hospitalizado, ¿Qué dos probabilidades se deberían comparar para fundamentar la quita de la vacuna del calendario obligatorio?
  - (e) ¿Necesita la misma información que antes para poder compararlas?
  - (f) Una rápida búsqueda en internet indica que en la Ciudad de Buenos Aires más del 99.9% de los niños mayores a 5 años ha completado el calendario de vacunación obligatorio. ¿Considera que la vacuna debe quitarse o mantenerse en el calendario?
  - (g) ¿Cuál debería ser la proporción de niños mayores a 5 años no vacunados para que no sea conveniente aplicar la vacuna?
  - (h) Suponga que no se conociera el porcentaje de niños vacunados. Se puede obtener alguna información a favor o en contra de la vacuna del 93% obtenido?
  
2. Paradoja del falso positivo.
  - El 1% de los individuos tienen una enfermedad.
  - Un test detecta la enfermedad un 80% de las veces que esta presente.
  - El test determina que la enfermedad esta presente un 10% de las veces cuando no lo está.

Si un individuo es diagnosticado usando este test. ¿Cuál diría que es aproximadamente la probabilidad de que el individuo esté efectivamente enfermo? Haga las cuentas y compare con su intuición.

3. El caso de Sally Clark. Desde 1996 4 madres británicas fueron arrestadas por la muerte de dos o más de sus hijos infantiles. Tres de ellas fueron condenadas y sentenciadas a cadena perpetua. Para el 2006 las cuatro madres fueron liberadas y declaradas inocentes de los crímenes que nunca habían ocurrido. La regla de Bayes y un correcto entendimiento de las probabilidades condicionales podría haber evitado su injusta encarcelación.

Sally Clark era una abogada que perdió a su primer hijo de 11 semanas y a su segundo hijo de 8 semanas y fue condenada en 1999. Un importante pediatra, Sir Row Meadow testificó sobre el síndrome de muerte súbita (SIDS en inglés). Citando un estudio gubernamental dijo que la incidencia de muerte súbita era de 1 cada 8500 en familias como la de Clark (estables, adineradas, no fumadoras y con una madre de más de 26 años). Meadow afirmó ante el jurado

que la probabilidad de que sus dos hijos hayan muerto por SIDS era de  $(1/8500)^2 < 1.4 * 10^{-8}$ . Dado que hay alrededor de 700.000 nacimientos anuales un caso de doble SIDS se esperaría ver aproximadamente una vez cada 100 años.

- ¿Que hipótesis asumió Meadow para obtener esa probabilidad?
- Asumamos por un momento que la probabilidad calculada fuera correcta. ¿Considera que es justificativo para condenar a Clark?
- ¿Que probabilidad sería mas apropiada para discutir la culpabilidad de Clark?

El primer argumento de la defensa de Clark fue que la probabilidad estaba mal calculada. En realidad la incidencia de muerte por SIDS era de 1 en 1300 en ese momento. Mas aún la probabilidad de que un segundo hijo fallezca por SIDS fue estimada como 1 en 100. Por otro lado en la región donde habitaba Clark solo se sabe de 30 niños de cada 700000 nacimientos asesinandos por sus padres. La cantidad de asesinatos dobles es 10 veces menor.

Considere los eventos  $D = \{\text{Ambos hijos murieron de forma repentina e inesperada}\}$   
 $H = \{\text{Ambos niños murieron por síndrome de muerte súbita}\}$ . Calcule  $P(H)$   $P(H|D)$  y  $P(H^c|D)$

Contemplando estas probabilidades piensa usted que hay evidencia mas allá de la duda razonable para afirmar que Clark es culpable?

En el 2001 la Royal Statistical Society hizo una declaración pública expresando su preocupación por el mal uso de las estadísticas en las cortes y marcando los errores de su uso en este caso. Sin embargo Clark no fue liberada hasta el 2003 cuando se probó negligencia del forense quien sesgado por el calculo de probabilidades de Meadow oculto evidencia a favor de Clark. El consejo médico general británico le quitó la licencia médica a Meadow en el 2005 pero en el 2006 la recuperó luego de una apelación.