## 

## Probabilidades invertidas

## 

## 

## 

## 

## Sergio Camacho Marín

## Ejemplo de inicio

Imaginad lo siguiente, me levanto una mañana y me siento así como cansado con dolor de cabeza, algo inusual al comportamiento de mi cuerpo, así como enfermo.

Sin síntomas específicos, solo con síntomas generales como el dolor de cabeza, sabiendo que no estoy bien, decido acercarme al doctor para saber qué es lo que me pasa.

Ocurre que el doctor no sabe qué es lo que te pasa por lo que te pide una serie de exámenes médicos y después de unas semanas, te dice que has dado positivo en un test, no en del covid, sino en el de **Huntington Recklinghausen** una enfermedad rarísima que afecta únicamente al 0,1% de la población, dicha enfermedad es terrible y por supuesto no la quiero tener.

Entonces en tu afán por agarrarte a la vida preguntas: ¿Cuál es la probabilidad de tener la enfermedad con ese test?. El médico te responde: el examen identifica correctamente a un 99% de las personas que tienen la enfermedad e identificará incorrectamente al 1% de las personas.

Realmente si no pensaras correctamente dirías, vaya ya estoy muerto. Porque: ¿Cuál es la probabilidad de que tengas la enfermedad?

* Se nos presentan 3 opciones:
  + Con un 99%
  + Con un 65%
  + Con un 9%
* La respuesta correcta es del 9%, ¿A qué ahora no estoy tan muerto como parecía?

Veamos el ejemplo más detallado:

Tenemos 1000 personas y una tiene el **Huntington Recklinghausen** y las otras 999 no lo tienen, el test ha pillado al contagiado pero también a 10 personas más de falsos positivos.

Ahora perteneces a un selecto grupo de 11 personas de los cuáles uno tiene esta enfermedad mortal pero entonces la probabilidad real de tener la enfermedad sería de 1/11 personas, que traducido al lenguaje de los porcentajes sería de 9% aproximadamente.

Ahora no estoy tan muerto.

# Explicación

**¿Por qué ocurre esto?**

Empezaremos diciendo que el ser humano es un poco analfabeto con respecto a los números debido a que manejar correctamente números y porcentajes nos crea muchos quebraderos de cabeza, además ante saturación de mucha información tendemos a desconectar, ya que el cerebro humano gasta mucha energía y cuando esto pasa, ese analfabeto tiene que tomar el control y acaba realizando las peores opciones posibles, como cuandos se nos ha venido a la cabeza el 99% de que estuviese muerto del ejemplo de inicio.

Esto de aquí deriva en tres comportamientos:

1. **Confusión de probabilidades:** Tendemos a cambiar el orden de las probabilidades, dando a ejemplos como el siguiente: **Los peces solo pueden vivir en el mar por lo que en el mar solo pueden vivir los peces.** Esto se debe a quetendemos a cambiar que la probabilidad dado el hecho A verifique el hecho B, con la probabilidad de que el hecho B verifique A.
2. **Carencia de manejo de probabilidades.** Falta de costumbre al manejar las probabilidades.
3. **Ignorar las evidencias “menos evidentes”:** como hemos visto antes las evidencias menos importantes han sido el 1% del test debido a que hemos visto el 99% y ya cambió todo nuestro sistema.

# Un experimento

A un grupo de médicos profesionales se les propuso una cuestión similar a la del ejemplo del inicio:

“Un test de una cierta enfermedad, el cuál tiene una tasa del 5% de falsos positivos(y ningún falso negativo). La enfermedad afecta a 1 de cada 1000 personas, y los individuos son sometidos a un test al azar, independientemente del hecho de que se sospeche de que estén enfermos. El test de un paciente es positivo. **¿Cuánto es la probabilidad de que tenga la enfermedad?**”

Los médicos respondieron el 95% pero si hacemos los cálculos vemos que realmente la probabilidad se reduce al 1/51 personas que sería un porcentaje cercano al 2%.

# 

# Una solución

Vamos a intentar evitar de alguna manera esto que nos está pasando. Existen dos manera bastantes útiles:

1. Preguntarse siempre al **respecto de qué** se calcula el porcentaje, prestando atención a no invertir las probabilidades condicionales que proporcionan una información crucial.
2. También preguntarse, **por qué lo ha hecho o ha sucedido** y preguntarse en la diferencia de porque se ha hecho de esta manera o ha ocurrido de esta manera y en otros casos no.

Un ejemplo, algunas veces sale en las noticias de que una persona ha matado a otra, se investiga el entorno del asesino, se descubre que fue maltratado y muchas cosas más , mientras que no se ve la diferencia de entornos entre víctima y asesino. La diferencia es dónde reside la verdadera información importante de los hechos.

Esto nos ayuda a realizar un razonamiento más crítico y no cambiar los hechos de lugar.

# Aplicaciones Software

Dentro de las aplicaciones software, la más evidente que veo es la aplicación en inteligencia artificial debido a que este conocimiento del que estamos tratando ahora mismo es el famoso Teorema de Bayes. Y este teorema se aplica tanto a inteligencia artificial como a finanzas, como en estudio de modelos, etc.

Otra aplicación sería como defensa ante una reunión de trabajo debido a que en multitud de veces se te van a presentar distintos porcentajes y una mala decisión te puede costar el puesto de trabajo.

# Conclusión

Es importante resaltar tres aspectos:

1. Que se cumpla la probabilidad del hecho A y verifique la probabilidad de que ocurra el hecho B no significa que suceda a la inversa.
2. Siempre que salgan porcentajes o datos numéricos, preguntarse al respecto de qué se han calculado y en el por qué se han hecho.
3. Paciencia a tu analfabeto interior siempre hay que entrenarlo.

Aunque ante un futuro desmadre siempre puedes confiar en el teorema de Bayes para que no te líen.