



La dificultad de pensar en probabilidades: Formatos de representación y evolución

Gorka Navarrete y Carlos Santamaría

Dept. de Psicología Cognitiva, Organizacional y Social, Universidad de La Laguna, España

Tipo de artículo: Actualidad.

Disciplinas: Psicología, Filosofía.

Etiquetas: razonamiento, toma de decisiones, formato de representación, frecuencias naturales, probabilidades, evolución.

Según los defensores de las frecuencias naturales, el cerebro humano se ha especializado a lo largo de la evolución en procesar datos en este formato. Eso, y la menor complejidad de las frecuencias, subyace a nuestras dificultades al usar probabilidades. Estudios recientes contradicen las conclusiones frecuentistas apuntando a la representación de la información y su complejidad como motor de las diferencias.

El día a día está plagado de decisiones que implican inferencias sobre la probabilidad de eventos. Llevamos paraguas si pensamos que es probable que llueva y buscamos asistencia médica si creemos que nuestra salud corre peligro. Ya que este tipo de decisiones determinan nuestro futuro y pueden ser cruciales, cómo de buenos somos estimando probabilidades es una pregunta central de la psicología.

Un hecho bien establecido es que el tipo de problemas bayesianos del cuadro 1 se resuelve mucho mejor en forma de frecuencias naturales que como probabilidades de eventos simples (casi un 50% de aciertos comparado con poco más de 25% si se usan probabilidades; Gigerenzer y Hoffrage, 1995).

Desde el punto de vista frecuentista, las frecuencias naturales son el resultado del muestreo natural, que es la manera en la que nuestra especie se ha encontrado la información estadística durante milenios (secuencialmente). El debate sobre formatos de representación de la información trasciende al cálculo de probabilidad y se adentra en parajes mucho más densos, en las profundidades de cómo funciona



(cc) crystaljingsr

la mente, o mejor, cómo está estructurada. La visión frecuentista entiende la mente como un conjunto de piezas diseñadas por selección natural para tratar con distintos aspectos de la realidad. Según ésta, la historia filogenética nos ha moldeado a imagen y semejanza del entorno, acoplando funciones adaptativas (a través de algoritmos o módulos especializados) que ofrecen respuestas extraordinariamente ajustadas para aquellas situaciones que de otro modo serían prácticamente intratables.

1) Probabilidad Estándar

La probabilidad de cáncer de mama es de un 1% para mujeres de 40 años que participan en un chequeo rutinario.

Si una mujer tiene cáncer de mama, la probabilidad de que la mamografía dé positivo es de un 80%. Si una mujer no tiene cáncer de mama, la probabilidad de que la mamografía también dé positivo es de un 9,6%.

Una mujer de este grupo de edad da positivo en una mamografía en un chequeo rutinario. ¿Cuál es la probabilidad de que tenga realmente cáncer de mama? ____%

2) Frecuencias Naturales

Diez de cada 1000 mujeres de 40 años que participan en chequeos rutinarios tienen cáncer de mama.

Ocho de cada 10 mujeres con cáncer de mama darán positivo en una mamografía. De cada 990 mujeres sin cáncer de mama hay también 95 que darán positivo en una mamografía.

Aquí está una nueva muestra representativa de mujeres de 40 años que han dado positivo en una mamografía en chequeos rutinarios. ¿Cuántas de estas mujeres esperas que tengan realmente cáncer de mama? ____ de ____

Cuadro 1.- Material clásico usado por Gigerenzer y Hoffrage, 1995. La respuesta correcta en ambos casos es la misma, 7.77% o 8/103.

Se acepta generalmente que las frecuencias naturales hacen más sencillo el cálculo de probabilidad bayesiano aunque a los datos a favor de su superioridad (p. ej., Gigerenzer y Hoffrage, 1995; Zhu & Gigerenzer, 2006) se han unido varios estudios que no han encontrado ningún efecto facilitador de las frecuencias sobre las probabilidades (Fiedler y col., 2000), que aportan alternativas para explicar el fenómeno como la representación a partir de modelos mentales (Johnson-Laird y col., 1999) o la estructura de la información basada en conjuntos anidados (véase Barbey y Sloman, 2007, para una revisión). Hay un segundo punto más controvertido que englobaría lo que entendemos como postura frecuentista general (Cosmides y Tooby, 1996; Gigerenzer y Hoffrage, 1995), en la que se asume que existe algún tipo de estructura (algorítmica, modular o heurística) diseñada por selección natural que permite computar frecuencias naturales de manera independiente de las habilidades cognitivas generales, con el grado de impenetrabilidad y encapsulamiento que cada cual guste (Barbey y Sloman, 2007).

La evidencia en contra de la hipótesis frecuentista es cada vez más importante. En algunos trabajos se muestra que las predicciones y resultados derivados de la hipótesis frecuentista pueden ser explicados a partir del principio más económico de complejidad computacional o aritmética (Fiedler y col., 2000), y en otros

se muestra cómo existen resultados previstos por la teoría de los modelos mentales para los que es necesario tener en cuenta la representación de la información más allá de la complejidad computacional (Navarrete, 2009). Y no sólo eso, sino que hay correlaciones importantes entre pruebas de carácter cognitivo y resultados en problemas clásicos de cálculo bayesiano con frecuencias naturales (Lesage, 2009), lo que implica que no existe un circuito especializado para trabajar con frecuencias naturales, sino que tal habilidad es producto de capacidades generales.

Con un panorama así, resulta innecesario y hasta inoportuno introducir valoraciones evolucionistas que, por interesantes que sean, resultan irrelevantes de cara a discernir la manera en la que los seres humanos se enfrentan al cálculo de probabilidad bayesiano. Sea a partir de modelos mentales, de estructuras anidadas o de alguna combinación de ambas, los resultados empíricos nos enseñan cómo la representación de la información es crítica para resolver los problemas probabilísticos con independencia del formato de representación.

Referencias

Barbey, A., y Sloman, S. (2007). Base-rate respect: From ecological rationality to dual processes. *Behavioral and Brain Sciences*, 30, 241-254.

Cosmides, L., y Tooby, J. (1996). Are humans good intuitive statisticians after all? Rethinking some conclusions from the literature on judgment under uncertainty. *Cognition*, 58, 1-73.

Lesage, E. (2009). *Nested-sets vs. Modules: Automatic or demanding frequency computations?* Tesis de master no publicada. University of Leuven, Belgium. Supervised by Wim De Neys & Gorka Navarrete-Garcia.

Fiedler, K., Brinkmann, B., Betsch, T., y Wild, B. (2000). A sampling approach to biases in conditional probability judgments: Beyond base rate neglect and statistical format. *Journal of Experimental Psychology: General*, 129, 399-418.

Gigerenzer, G., y Hoffrage, U. (1995). How to improve bayesian reasoning without instruction: Frequency formats. *Psychological Review*, 102, 684-704.

Johnson-Laird, P. N., Legrenzi, P., Girotto, V., Legrenzi, M. S., y Caverni, J. P. (1999). Naive probability: A mental model theory of extensional reasoning. *Psychological Review*, 106, 62-88.

Navarrete, G. (2009) *Cálculo intuitivo de probabilidad: Variables extensionales, intensionales y cognitivas*. Tesis Doctoral dirigida por Carlos Santamaría. Servicio de publicaciones de la Universidad de La Laguna.

Zhu, L., y Gigerenzer, G. (2006). Children can solve bayesian problems: The role of representation in mental computation. *Cognition*, 98, 287-308.

Manuscrito recibido el 18 de febrero de 2010.

Aceptado el 11 de marzo de 2010.