



Por Raymond Nelson¹

Las pruebas científicas están destinadas a cuantificar un parámetro de interés desconocido, el cual no puede someterse fácilmente a una medición física directa (sujeta sólo a un error de medición aleatoria) u observación determinista (inmune a la variación aleatoria e inmune a la influencia humana). Las pruebas científicas se basan en información proxy que se correlaciona, aunque no por sí misma, con el parámetro de interés desconocido. Las pruebas científicas son intrínsecamente probabilísticas y no se espera que sean infalibles. Se espera que las pruebas cuantifiquen – probabilísticamente - la fuerza de la información que da soporte a una conclusión o al margen de incertidumbre que rodea a una conclusión. Aunque no incluye los errores que pueden resultar de falsificación de la prueba (contramedidas) o de los errores de prueba relacionados con la idoneidad o representación, se presenta a continuación una breve discusión de algunas de las causas del error de la prueba.

Error de procedimiento

Una causa potencialmente obvia de los errores de prueba puede ser la ejecución incorrecta de los procedimientos de prueba o el uso incorrecto de la instrumentación de prueba. Una forma tradicional de reducir los errores de procedimiento se basa en el profesionalismo y la infraestructura profesional para evitar o reducir los errores de prueba que pueden resultar de estos errores de procedimiento. Estos métodos pueden incluir el uso de estándares publicados, reglas de procedimiento, supervisión profesional, educación y capacitación, educación continua, control de calidad y obtener una amplia experiencia profesional. Aunque importantes, estas actividades también pueden comenzar a volverse económicamente onerosas. Algunos tipos de errores de procedimiento pueden reducirse a través de la automatización. Sin embargo, algunos procedimientos de prueba no son adecuados para la automatización y es muy probable que siempre existirá la necesidad de confiar en los profesionales humanos para realizar tareas humanas sutiles y complejas dentro del contexto de la prueba.

¹ Raymond Nelson es un especialista en investigación de Lafayette Instrument Company. El Sr. Nelson es psicoterapeuta y un examinador de polígrafo de campo que ha publicado numerosos artículos sobre muchos aspectos de la prueba de polígrafo. El Sr. Nelson fue presidente de la APA y actualmente se desempeña como miembro electo de la Junta Directiva de la APA. El Sr. Nelson es uno de los desarrolladores de los algoritmos OSS-3 y ESS-M para el análisis de datos de prueba. Los puntos de vista y las opiniones expresadas en este documento es la del autor y no de la APA o de LIC.

Error aleatorio o variación no controlada.

Se puede considerar al error aleatorio como la variación normalmente esperada en los datos registrados, en las puntuaciones numéricas y en los resultados de pruebas/experimentos que observaríamos si tuviéramos que repetir una prueba o experimento científico varias veces. Una prueba ideal siempre daría el mismo resultado – a pesar del comportamiento humano y sin variación aleatoria. El uso de intervalos de confianza frecuentistas e intervalos de credibilidad Bayesianos es necesario, porque parece que existe una variación aleatoria en cada contexto en el que se registran mediciones y datos. Un método para reducir el error de medición aleatoria o la variación no controlada como fuente del error de prueba es obtener más datos. Usar más datos es una forma de confiar en la ley de los grandes números (LGN) o en el teorema del límite central (TLC). El TLC nos dice que, aunque a menudo no podemos medir una población completa, estimamos el parámetro desconocido de la población como el promedio de las medias de numerosas muestras aleatorias de la población. El LGN nos dice de manera más simple que muestras aleatorias más grandes, a veces pueden estimar de manera más cercana la realidad. Como dice el viejo refrán: mida dos veces, corte una vez. Comprender el error de medición aleatoria es un objetivo importante de la teoría estadística frecuentista, para el cual nuestra tolerancia al error debido a una variación aleatoria o no controlada a menudo se expresa en el nivel alfa = .05.

Error sistemático

Otra fuente de error puede pensarse como un error sistemático. Comprender el error sistemático nos ayuda a comprender en qué medida, aunque de manera imperfecta, un conjunto de datos o un resultado analítico apoya una hipótesis particular o una conclusión categórica. ¿Con qué fuerza se restringe o permite la posibilidad de que alguna otra hipótesis o conclusión podría ser correcta? O, en términos más prácticos, ¿qué tan seguros o confiados podemos estar en la conclusión respaldada por los datos de prueba y el resultado analítico? El error de prueba sistemático a menudo se puede estimar utilizando el análisis Bayesiano. El error sistemático puede considerarse como un error en la teoría subyacente, en los procedimientos o en el aparato de prueba.

El error sistemático es un error reproducible. Las metáforas a veces son útiles para ayudar a desarrollar nuestra comprensión de conceptos abstractos como el del error sistemático. Por ejemplo: disparar una pistola a un objetivo y hacer cinco agujeros. Apuntar al centro-X. Habrá un patrón de orificios, y lo más probable es que - incluso con un tirador experto - todos los orificios no estarán en la misma ubicación (suponga una distancia razonable). Los diferentes agujeros representan un error aleatorio/variación. Se considera correcto que los orificios estén muy juntos, lo que indica una pequeña cantidad de variación no controlada o aleatoria. Pero si el grupo de agujeros está agrupado lejos del centro-X, ese es el error sistemático. En esta analogía de armas, es fácil evaluar el error sistemático y las posibles causas, y es fácil hacer algunos pequeños ajustes para reducir el error sistemático y colocar el siguiente grupo de orificios más cerca o sobre el centro-X. Pero los resultados podrían diferir del objetivo a una distancia diferente, debido a las posibles diferencias sistemáticas en la trayectoria - y para lo cual la influencia de la variación aleatoria también podría ser más obvia. Es útil entender la diferencia entre error de varianza y error sistemático en todos los contextos de prueba y de análisis de datos.