



Diseño de experimentos

El Diseño de Experimentos (DoE, sus siglas en inglés) constituye un método preciso, considerado el estándar más preciso e inequívoco para probar una hipótesis.

Un experimento bien diseñado y armado resistirá cuestionamientos y las críticas se enfocarán en las conclusiones [1], en lugar de los posibles errores experimentales [2]. Un buen diseño experimental debe seguir los protocolos científicos establecidos y generar buenos datos estadísticos [3].

A modo de ejemplo, los experimentos a escala industrial pueden costar millones de dólares. Repetir el experimento porque tenía grupos de control [4] inadecuados o muestras insuficientes para un análisis estadístico no es una opción. Por esta razón, la fase de diseño es posiblemente la más decisiva.

EXPLORABLE
Quiz Time!

Quiz: Psychology 101 Part 2

Quiz: Psychology 101 Part 2

Quiz: Flags in Europe

[See all quizzes =>](#)

Conceptos básicos del diseño de experimentos

En la mayoría de los experimentos verdaderos [5], el investigador está tratando de establecer una relación causal [6] entre las variables, mediante la manipulación de una variable independiente [7] para evaluar el efecto sobre las variables dependientes [8].

En el experimento más simple, el investigador está tratando de demostrar que si se produce un evento, tendrá lugar un determinado resultado.

Por ejemplo;

"Si los niños comen pescado aumenta su coeficiente intelectual".

Esta es una buena hipótesis y, a simple vista, parece fácilmente comprobable. El problema es que, en cualquier diseño experimental sólido, lo opuesto (contrapositivo) también debería ser verdad. El diseño de experimentos [9] establece que si no se produce un evento determinado el resultado probado no ocurrirá, un factor sutil pero crucial.

La razón es que esto asegura que exista una verdadera relación causal entre las variables independiente [7] y dependiente [8].

Por lo tanto, la siguiente declaración también debería ser verdad.

"Si los niños no comen pescado su coeficiente intelectual no aumentará".

La primera declaración es bastante fácil de analizar y se lleva a cabo alimentando a los niños con cantidades variables de pescado y midiendo su coeficiente intelectual.

Sin embargo, es mucho más difícil probar [10] la segunda declaración. La única manera de probarla adecuadamente es no alimentando a los niños con pescado. Es imposible utilizar los mismos niños, así que hay que llegar a un acuerdo y el investigador debe utilizar dos grupos diferentes de niños.

El problema es que es imposible tener dos grupos idénticos y el Diseño de Experimentos debe tener esto en cuenta. El investigador debe entender que siempre existirán diferencias entre los grupos.

Por esta razón, un diseño experimental sólido debe tener controles [11] extremadamente estrictos y una operacionalización [12] meticulosa. Los grupos aleatorios son la mejor manera de asegurar que los grupos sean lo más parecidos posible.

En el ejemplo del pescado, todos los niños podían tener la misma alimentación, pero el grupo de prueba recibía suplementos de pescado. Aleatorizar los grupos [13] intenta equilibrar las diferencias entre los individuos y elimina cualquier posibilidad de sesgo [14] experimental.

Validez interna vs externa

El segundo problema es que no se sabe si otros factores podrían afectar el resultado.

Obviamente, es poco ético [15] matar de hambre a los niños, pero otros alimentos podrían tener una influencia significativa [16] sobre el coeficiente intelectual.

Es difícil controlar qué alimentos comen los niños en casa, lo que produce una variable de confusión [17] potencial.

Además, puede variar la calidad de enseñanza en los niños de diferentes escuelas, lo que podría influir en los resultados [18].

Estos son algunos de los factores que podrían afectar el experimento [19] y todo diseño de

experimentos debe tratar de filtrar los resultados verdaderos del "ruido" experimental.

En una situación de un "Experimento Verdadero [5]" ideal, encerrarías a todos los niños en un laboratorio, sometiéndolos a las mismas condiciones. Así, el investigador podría garantizar que todas las variables están controladas [11], a excepción de la variable independiente, el consumo de pescado.

Sin embargo, además de ser poco ético, esto impone restricciones falsas sobre los niños. El investigador está tratando de determinar si el consumo de pescado es beneficioso para la inteligencia de los niños, así pueden asesorar a los padres y maestros acerca de la alimentación.

El mundo real es muy diferente al laboratorio y sería peligroso extrapolar [20] los resultados de la investigación en el laboratorio para incluir a todos los niños del mundo. La validez externa [21] se habría sacrificado por la validez interna [22].

El Diseño de Experimentos, sobre todo en las ciencias de la vida, generalmente consiste en encontrar el equilibrio correcto entre validez interna y externa, con criterio y experiencia.

Es casi imposible la perfección completa en un experimento, ya que el tiempo, los recursos y los factores desconocidos siempre desempeñarán un papel importante. El punto principal es que el diseño experimental debe esforzarse para alcanzar este objetivo.

El Diseño de Experimentos también se ve afectado por el campo de la ciencia de que se trate. Las ciencias físicas pocas veces deben tener en cuenta la ética o las fluctuaciones aleatorias. Una masa de hierro para un experimento de química suele ser igual a otra. Por el contrario, los niños no sólo se diferencian entre ellos, sino que también pueden cambiar su comportamiento de un momento a otro.

Ciencias físicas vs ciencias de la vida

La física y la química, por ejemplo, siempre van a hacer posibles diseños más precisos que las ciencias de la vida. Esta es una de las razones por las que existen dos niveles de significado; si p tenía que ser $<0,01$ (menos de 1% de probabilidad de que el efecto sea debido a coincidencias), un experimento biológico nunca produciría resultados.

En resumen, el Diseño de Experimentos es una meta, un "estándar de oro" al que los científicos deben aspirar, asegurando que se reduzca al mínimo cualquier variación dentro de un experimento.

En el caso de las ciencias de la vida y del comportamiento, esto es difícil, especialmente en condiciones de laboratorio artificiales, que pueden influir en el comportamiento y poner en riesgo la validez externa. Mientras que el investigador justifique y evalúe los efectos de cualquier desviación del método, la validez externa y la interna no correrán peligro.

Esta es una de las razones por las cuales las ciencias del comportamiento utilizan métodos cuasi-experimentales [23] y estudios de caso [24], ya que el Diseño de Experimentos es prácticamente imposible.

Fuente URL: <https://explorable.com/es/disenio-de-experimentos>

Enlaces:

[1] <https://explorable.com/es/sacar-conclusiones>, [2] <https://explorable.com/es/type-1-error-es>, [3] <https://explorable.com/statistical-data-sets>, [4] <https://explorable.com/es/grupo-de-control-cientifico>, [5] <https://explorable.com/es/disenio-experimental-verdadero>, [6] <https://explorable.com/es/correlacion-y-causalidad>, [7] <https://explorable.com/es/variable-independiente>, [8] <https://explorable.com/es/variable-dependiente>, [9] http://en.wikipedia.org/wiki/Experimental_design, [10] <https://explorable.com/testability>, [11] <https://explorable.com/es/variables-controladas>, [12] <https://explorable.com/es/operacionalizacion>, [13] <https://explorable.com/es/simple-random-sampling-es>, [14] <https://explorable.com/es/sesgo-de-investigacion>, [15] <https://explorable.com/es/etica-en-la-investigacion>, [16] <https://explorable.com/significance-test>, [17] <https://explorable.com/es/confounding-variables-es>, [18] <https://explorable.com/statistically-significant-results>, [19] <https://explorable.com/es/la-realizacion-de-un-experimento>, [20] <https://explorable.com/es/que-es-la-generalizacion>, [21] <https://explorable.com/es/validez-externa>, [22] <https://explorable.com/es/validez-interna>, [23] <https://explorable.com/es/disenio-cuasi-experimental>, [24] <https://explorable.com/es/disenio-de-investigacion-de-un-estudio-de-caso>, [25] <https://explorable.com/users/martyn>, [26] <https://explorable.com/es/disenio-de-experimentos>