

# Introducción

El diseño de experimentos es una disciplina de la estadística moderna que supone un avance en la planificación eficiente de la recogida de datos que involucran experimentos. Ronald Fisher (1890-1962) fue uno de los pioneros del diseño de experimentos, así como del análisis de la varianza, entre otras cuestiones esenciales en la estadística moderna. Fisher, genetista y estadístico, lo aplicó inicialmente a la agricultura (Fisher, 1924). Más tarde, su libro “The Design of Experiments” (Fisher, 1935) marcará un hito importante en esta materia.

Después de la segunda guerra mundial y en un contexto distinto, orientado a la industria, Gen'ichi Taguchi (1924-2012) sacará mucho provecho de este campo para la mejora del control de calidad. Desde entonces el diseño de experimentos ha estado presente en todas las ciencias experimentales. Cabe destacar la aplicación a ciencias de la vida y en particular en el desarrollo de tratamientos farmacológicos, desde el comienzo hasta su aplicación generalizada y comercializada.

El contenido de este libro está orientado tanto a alumnos de grado como de máster y doctorado. Ha sido diseñado también para que sirva de apoyo a investigadores en ciencias experimentales, desde la biología hasta la psicología, pasando por la ingeniería y las ciencias de la salud. Puesto que para comprender algunos de los conceptos es necesario contar con algunos conocimientos de estadística, nos ha parecido conveniente proporcionar una introducción muy somera y orientada a lo que se va a necesitar en el resto del libro. Esto permite que el libro sea autosuficiente y no sea necesario tener al lado un libro de estadística básica para comprender los conceptos y propiedades que se introducen. Después de esta introducción motivadora y en la que no se ha querido caer en demasiados tecnicismos matemáticos, viene una parte de cálculo básico de tamaños de muestra. Aunque un buen diseño de experimentos llevará a un ahorro en el número de experimentos a realizar, el cálculo del tamaño de muestra es algo adicional de mucho interés para el investigador. Este capítulo es muy corto y está muy simplificado, pero pensamos que puede ser muy útil en el contexto de quien busca apoyo al diseñar experimentos.

Los modelos lineales, que incluyen la regresión y el análisis de la varianza, son los destinatarios de un diseño experimental. Por eso nos ha parecido esencial introducirlos con un cierto detalle. En muchas ocasiones el propio modelo determina el diseño experimental y en

otras el diseño determina el modelo adecuado a utilizar. Son conceptos que van de la mano y es necesario considerar de modo conjunto. Por este motivo la introducción al diseño de experimentos viene cuando el libro ya está muy avanzado aunque, en realidad, ya se ha ido introduciendo de modo implícito desde los primeros capítulos con algunos conceptos esenciales como son la aleatoriedad, la replicación de experimentos y la repetición de medidas. Se incluye un capítulo que no suele estar presente en los libros de diseño de experimentos, que es el diseño óptimo de experimentos. Mientras que el diseño clásico busca diseños con buenas propiedades para modelos lineales, el diseño óptimo busca el mejor diseño para un modelo concreto. Aunque en muchas ocasiones el diseño óptimo no es conveniente aplicarlo, o simplemente no se puede, sí que sirve como referencia para medir la bondad de otros diseños. Este tema se analiza desde la perspectiva de sus limitaciones, que pensamos que da luces para su adecuada comprensión.

Alguien con conocimientos mínimos de estadística podría comenzar directamente con el Capítulo 2, mientras que alguien con conocimientos más avanzados de estadística podría saltar hasta el capítulo 5. Los capítulos 8 y 9 ofrecen metodologías un poco más avanzadas, mientras que el Capítulo 10 puede ser interesante incluso para personas con conocimientos de el diseño experimental básico. En algunos temas se ofrece una referencia al software estadístico R. A este respecto se supone un cierto conocimiento básico de este lenguaje.