



## Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa

[www.elsevier.es/redee](http://www.elsevier.es/redee)



### Artículo

# Optimización estadística y cognitiva de diseños experimentales en análisis conjunto

Rubén Huertas-García<sup>a,\*</sup>, Ana Nuñez-Carballosa<sup>b</sup> y Paloma Miravittles<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Comercialización e Investigación de Mercados, Departamento de Economía y Organización de Empresas, Facultad de Economía y Empresa, Universidad de Barcelona, Barcelona, España

<sup>b</sup> Organización de Empresas, Departamento de Economía y Organización de Empresas, Facultad de Economía y Empresa, Universidad de Barcelona, Barcelona, España

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

#### Historia del artículo:

Recibido el 2 de abril de 2015

Aceptado el 3 de octubre de 2015

On-line el xxx

#### Palabras clave:

Diseños experimentales óptimos

Capacidad cognitiva

Análisis conjunto

Medición de preferencias

### R E S U M E N

El análisis conjunto se ha convertido en la técnica más utilizada para medir las preferencias de los consumidores sobre los nuevos productos que se van a lanzar al mercado. Uno de los elementos clave para su aplicación en investigación de mercados es su diseño experimental. Se trata de una matriz que describe las combinaciones de atributos y niveles que configuran los conceptos de productos que los entrevistados deben evaluar.

El diseño experimental se ha revelado como un elemento clave en el éxito de un experimento conjunto, dado que su aplicación genera consecuencias estadísticas en la fiabilidad del peso de los factores estimados y consecuencias sobre el tipo de heurística que siguen los entrevistados.

En este trabajo se propone la conceptualización del criterio de eficiencia para los diseños experimentales entre estadísticos y cognitivos; se repasan los criterios más utilizados para la optimización estadística y se propone una metodología para su optimización cognitiva. Por último, se presenta un algoritmo dinámico, de carácter secuencial, para optimizar la función objetivo.

© 2015 AEDEM. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

### Statistical and cognitive optimisation of experimental designs in conjoint analysis

#### A B S T R A C T

Conjoint analysis has become the most used technique for measuring the preferences of new products that will be launched on to the market. One of the key elements for its use in market research is the experimental design. It is a matrix in which attributes and levels are combined, making product concepts that respondents should evaluate.

The experimental design has emerged as a key element in conjoint analysis success, because its application generates statistical and reliability implications on part-worth factor estimations and on the type of heuristics that is followed by respondents.

A conceptualization of the efficiency criterion for experimental designs between statistical and cognitive is proposed in this paper. A review is presented of the most used statistical optimisation criteria, as well as a proposed methodology for optimising the cognitive efficiency. Finally, a dynamic algorithm to optimise the objective function in a sequentially manner is presented.

© 2015 AEDEM. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

#### Keywords:

Optimal experimental design

Cognitive ability

Conjoint analysis

Preference measurement

### Introducción

El análisis conjunto (AC) es una de las técnicas de investigación de mercados que más éxito ha tenido en los últimos 40 años y una de las razones que lo explican es la continua interacción entre el desarrollo teórico académico y su aplicación profesional

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [rhurtas@ub.edu](mailto:rhurtas@ub.edu) (R. Huertas-García).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.redee.2015.10.001>

1019-6838/© 2015 AEDEM. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

(Bradlow, 2005; Green, Krieger y Wind, 2001). Además, su éxito no solo ha obedecido a la mejora técnica que supuso su aplicación en los estudios sobre las preferencias de los consumidores respecto a los productos con múltiples atributos sino también a su versatilidad, que ha permitido su uso en campos tan diversos como el marketing, la gestión de transportes, los servicios financieros (Green et al., 2001) e, incluso, los estudios oncológicos (Beusterien et al., 2014).

Aunque el procedimiento estadístico del diseño de experimentos se desarrolló a lo largo de los años 20 del siglo pasado, por Ronald Fisher, no fue hasta la década de los años 70 cuando se comenzó a utilizar en psicología y, al poco tiempo, en el estudio del comportamiento del consumidor y en investigación de mercados (Gustafsson, Herrmann y Huber, 2007). Sin embargo, a pesar de las numerosas investigaciones en las que se ha utilizado el análisis conjunto (por ejemplo en la «Web of Sciences» al introducir el término «análisis conjunto» aparecen más de 3.000 referencias) y las innovaciones metodológicas que se han ido proponiendo como el análisis conjunto adaptativo (Johnson, 1987) o los diseños poliédricos (Toubia, Simester, Hauser y Dahan, 2003), hay varios problemas en los diseños experimentales conjuntos que no acaban de resolverse y, entre ellos, están los criterios para la elección del número de atributos y las razones para definir el diseño experimental (Bradlow, 2005)<sup>1</sup>.

En este trabajo se propone profundizar en el análisis de estos 2 problemas desde una doble perspectiva: considerando, por un lado, la solución estadística eficiente y, por otro, la respuesta derivada de la carga cognitiva a las propuestas de mejora del diseño experimental. La literatura propone diferentes maneras y criterios para calificar la eficiencia de los diseños experimentales y, cada uno de estos criterios determina el tipo de diseño más recomendable y el tipo de análisis que se puede realizar con los datos recogidos. Aunque los diferentes métodos tienen estructuras y filosofías distintas, sin embargo, tienen unos supuestos comunes: primero, todos utilizan el diseño estadístico de experimentos para construir el diseño experimental y, segundo, todos consideran un modelo compensatorio en la conducta del consumidor y es independiente del diseño experimental (Johnson y Meyer, 1984). Aunque el primer supuesto sobre el diseño experimental parece que mantiene su validez, el segundo ha recibido numerosas críticas (Olshavsky, 1979; Payne, Bettman y Johnson, 1988). En este trabajo se repasan los criterios más habituales para determinar la eficiencia de un diseño experimental, así como sus ventajas e inconvenientes y, además, se propone un método para estimar la eficiencia cognitiva del diseño experimental.

El estudio se organiza en los siguientes apartados. A continuación se presentan algunos de los conceptos más importantes del diseño experimental en AC, seguidamente se describen los métodos más habituales de eficiencia estadística en los diseños experimentales. Después se propone un sistema para evaluar la eficiencia cognitiva de los diseños experimentales que se ilustra mediante un ejemplo. Finalmente, se presentan las conclusiones y algunas extensiones para desarrollar.

### El diseño experimental en el análisis conjunto

El diseño experimental es un esquema numérico que se utiliza para combinar los atributos y niveles que forman los estímulos, ya sean conceptos de productos o servicios, que posteriormente, en el trabajo de campo, deberán ser evaluados por los entrevistados. Existen varias formas de organizar los estímulos, siendo el diseño factorial completo la más sencilla ya que, simplemente, consiste

en presentar todas las combinaciones posibles de los niveles de los factores.

El diseño experimental se representa mediante una matriz,  $n \times k$ , donde las  $n$  filas indican los perfiles generados y las  $k$  columnas son las variaciones de los niveles de los atributos que los configuran. Si se ha recurrido a las leyes de la combinatoria para su elaboración se los denomina diseños estadísticos (Box, Hunter y Hunter, 2005). Sin embargo, los diseños estadísticos plantean un problema importante ya que, a medida que se añade un nuevo atributo al diseño experimental ya sea de 2 o 3 niveles, el número de combinaciones crece de manera exponencial. Por ejemplo, un diseño estadístico en el que se consideran 4 atributos con 3 niveles en cada uno generará un diseño experimental de 81 perfiles ( $3^4 = 81$ ). Tal cantidad de alternativas es capaz de desbordar la capacidad cognitiva de cualquier entrevistado (Green y Srinivasan, 1990). Por esta razón, los investigadores utilizan diseños estadísticos fraccionados que son, simplemente, porciones del diseño completo. Esto reduce el número de alternativas que cada entrevistado debe evaluar pero se debe pagar el precio de sacrificar la capacidad de estimar algunas interacciones. Precio que en algunos casos puede ser muy elevado, como por ejemplo en la investigación de nuevos productos asociados con las percepciones sensoriales del entrevistado (productos para el cuidado del cabello y cosméticos) donde las interacciones de 2 factores son muy importantes (Green y Srinivasan, 1990).

Por lo tanto, se ha demostrado que el AC funciona bastante bien cuando el diseño experimental considera un número moderado de atributos dentro de cada perfil, por ejemplo menos de 8 (Bradlow, 2005), pero, cuando el número de atributos es elevado, por ejemplo más de 15, la capacidad cognitiva se ve desbordada y los entrevistados recurren a heurísticas no compensatorias para escoger los perfiles (Hauser, 2014; Johnson y Meyer, 1984). Sin embargo, muchos de los productos tecnológicos, como ordenadores portátiles, cámaras digitales e, incluso, automóviles o servicios turísticos utilizan un gran número de atributos en su publicidad para diferenciarse de la competencia (Bradlow, 2005; Netzer y Srinivasan, 2011).

Para hacer frente a este problema se han propuesto varias soluciones, en algunos casos soluciones híbridas resultado de combinar varias técnicas en un solo estudio, como, por ejemplo, el análisis conjunto adaptado (Johnson, 1987) o, más recientemente, los modelos autoexplicativos adaptativos (Netzer y Srinivasan, 2011). Se trata de métodos que siguen 2 etapas, en una primera los entrevistados deben cumplimentar una encuesta autoexplicativa (estudio composicional) donde se valoran los diferentes atributos y niveles, con el objetivo de reducir su número a los pocos más relevantes y, en segundo lugar, un experimento conjunto (estudio descomposicional) para estimar el peso de los factores.

Ahora bien, para que cualquiera de todas estas alternativas de diseño experimental genere datos válidos y fiables para el AC deben seguirse 2 principios básicos: el de ortogonalidad y el de equilibrio (Chrzan y Orme, 2000). Un diseño experimental es ortogonal si todos los efectos, principales e interacciones, se pueden calcular como variables independientes unas de otras, es decir sin correlación entre ellas, y es equilibrada cuando cada nivel de cada factor se repite el mismo número de veces en todo el experimento. Cuando un diseño experimental es ortogonal y, a la vez, equilibrado se dice que es óptimo (Kuhfeld, Tobias y Garrat, 1994). Sin embargo, cuando un diseño experimental está formado por factores descritos por rangos de niveles diferentes (es decir, que se combinan en el mismo diseño factores con 2, 3, 4 o 5 niveles) es muy complicado realizar fracciones que sean a la vez ortogonales y equilibradas. Por consiguiente, no queda más remedio que utilizar diseños cuasior-togonales (Kuhfeld, 1997) y, en este caso, es necesario disponer de alguna medida de su eficiencia.

<sup>1</sup> Aunque Bradlow (2005) señala nueve problemas en la utilización del análisis conjunto, en este estudio se ha centrado el análisis en dos de ellos.

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/7418809>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/7418809>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)