

La utilización del diseño de experimentos  
como instrumento para el estudio del turista

**EBI**

### Rubén Huertas-García

Departamento de Economía y Administración de Empresas  
Universidad de Barcelona.

### Marta Laguna García

Facultad de Ciencias Sociales, Jurídicas y de la Comunicación.  
Universidad de Valladolid

## Resumen

La utilización del diseño de experimentos (DE) en el estudio del consumidor se inició cincuenta años atrás. Su objetivo se ha centrado en encontrar el mejor diseño de producto o servicio, mensaje o ubicación, entre un conjunto de alternativas, utilizando algún criterio de evaluación como la compra, el uso o el valor percibido por el cliente. Este artículo presenta las características diferenciales del DE frente a otros instrumentos de investigación de mercados, describe su proceso, determina en qué acciones tiene su mejor aplicación, mostrando un ejemplo sobre folletos turísticos, y pronostica las expectativas futuras.

## Palabras clave

Diseño de experimentos, investigación de mercados, análisis trade off, diseños robustos, folleto turístico.

## Abstract

The use of design of experiments (DOE) in the study of the consumer began fifty years ago. Its objective has been focused on finding the best product design or service, message or location, between a set of alternatives, using some criterion of evaluation as purchase, use or perceived value by customer. This article presents the differences between DOE and other instruments of marketing research, describes its process, determines in which actions have their better application, showing an example on tourist brochures, and foretells about future expectations.

## Keywords

Design of experiments (DOE), marketing research, trade off analysis, robust designs, tourist brochure.

## 1. Introducción

La utilización del diseño de experimentos (DE) en el estudio del consumidor se inició unos cincuenta años atrás. Trabajos pioneros como los de (Venkatesan, 1967; Wells & Chinsky, 1965) iniciaron un periplo con una resonancia cada vez más creciente en la literatura. Los objetivos tradicionales han sido encontrar el mejor diseño de producto o servicio, el mejor mensaje o la mejor ubicación dentro del lineal, entre un conjunto de alternativas, utilizando algún criterio de evaluación de las alternativas como puede ser la compra, el uso o el valor percibido por el cliente.

Un experimento puede definirse como una prueba o serie de pruebas en las que se hacen cambios deliberados en las variables de entrada (atributos, mensajes, etc.) de un producto, servicio o sistema para observar e identificar las razones que han generado los cambios que pudieran observarse en la respuesta de salida (Montgomery, 2005)

Recientemente, se puede observar un incremento de su utilización en la literatura sobre investigación de mercados. La necesidad de disponer de métodos, cada vez, más eficientes y eficaces ha incrementado el interés por utilizar nuevos instrumentos o por recuperar algunos instrumentos un poco olvidados. La utilización del DE puede reducir el riesgo de fallar en el lanzamiento de nuevos productos e incrementa las probabilidades de llegar al cliente objetivo con el producto correcto (Wyner, 1997)

En este artículo se presentan las características que diferencian la experimentación en marketing respecto a otros instrumentos de investigación de mercados, describir el proceso de diseñar una investigación, determinar en qué acciones de marketing tiene su mejor aplicación, mostrando un ejemplo de su aplicación sobre folletos turísticos y, para finalizar, pronosticar unas expectativas futuras.

## 2. El proceso de diseño

Una de las características del DE es su capacidad para crear productos, servicios y otras situaciones

competitivas que no ocurren, de manera natural, en el mercado y, aún así, se pueden evaluar. Por definición, la experimentación permite proponer productos, servicios o conceptos que no se pueden observar y analizar el grado de aceptación o la intención de compra del mismo. Por ejemplo, Crouch, Devinney, Louviere, & Islam, (2009) proponen unos experimentos para conocer las preferencias que suscitan las diferentes opciones que emergen en la industria embrionaria del turismo espacial. Se consideraron cuatro opciones: vuelos a alta altura, vuelos sin gravedad, vuelos suborbitales de corta duración y vuelos orbitales de larga duración en el espacio. Cada tipo de servicio turístico se presentó como una batería de atributos que potencialmente pueden tener un impacto importante en las opiniones, las actitudes, y el comportamiento de clientes potenciales para este mercado (Crouch et al., 2009).

A lo largo de los años se ha ido consensuando un procedimiento para el DE. Este proceso ha sido sintetizado en seis etapas por (Hanley, Mourato, & Wright, 2001):

- La primera fase es la elección de los atributos o variables que deben ser evaluados. Para ello, el procedimiento habitual es recurrir a la literatura o realizar una investigación cualitativa (focus group o entrevistas en profundidad).
- En la segunda etapa, se debe asignar el rango de valores que deben representar las variables. De nuevo, el recurso a la literatura, la investigación cualitativa o la consulta con expertos son los instrumentos habituales para su concreción.
- Tercero, el diseño del experimento. Uno de los aspectos que ha generado el mayor volumen de literatura. Básicamente, se recurre a la teoría sobre el diseño estadístico de experimentos para determinar la combinación de valores de atributos y el número de escenarios (productos o servicios) alternativos que se deben mostrar a los entrevistados. De entrada, un diseño factorial

completo que considera todas las combinaciones posibles de atributos suele presentar un desorbitado número de alternativas que hace impracticable su evaluación. Por tanto, el recurso a diseños fraccionados, que reduce el número de escenarios, suele ser habitual (Barclay, 1969). Pero, al reducir el número de escenarios se pierde capacidad predictiva sobre los valores de las variables, sobretodo de las interacciones. De ahí, el desarrollo literario para encontrar aquellos diseños fraccionados que minimizan la pérdida de capacidad predictiva. A éstos se les ha llamado DE estadísticamente eficientes (Toubia & Hauser, 2007; Vermeulen, Goos, & Vandebroek, 2008). No obstante, a pesar de utilizar diseños fraccionados, el abanico de opciones que evalúa el entrevistado en un experimento es mucho más completa que la que evalúa en los estudios descriptivos de muestreo habituales de los entornos de investigación de mercados actuales. Como consecuencia, en el análisis de los resultados recogidos de valoraciones de los entornos actuales las variables independientes suelen mostrar un alto grado de correlación con las dependientes, lo cual dificulta la posibilidad de aislar el efecto, cosa que no sucede en los diseños experimentales.

- Cuarto, la construcción del conjunto de alternativas o escenarios que se deben presentar a los entrevistados. Éste es un aspecto que había recibido poca atención por parte de los especialistas. La búsqueda de DE estadísticamente eficientes puede entrar en conflicto con la capacidad operativa de los entrevistados para escoger, ordenar o puntuar cada uno de dichos escenarios. En un reciente artículo, (Louviere, Islam, Wasi, Street, & Burgess, 2008) plantean la pregunta si tiene sentido buscar diseños estadísticamente eficientes si luego los entrevistados van a ser incapaces de ordenarlos. Por tanto, una manera de reducir el espacio de elección de los entrevistados, sin necesidad de reducir el número de opciones a analizar, es la utilización

del bloqueo. Es decir, un número elevado de combinaciones puede ser reducido a una cantidad asumible de ellas. No obstante, toda reducción del número de opciones significa una pérdida de valor explicativo y, en esta ocasión, la pérdida se produce al introducir una nueva variable independiente en el modelo, la variable de bloqueo. De nuevo, la literatura ha desarrollado algoritmos que permiten encontrar las combinaciones estadísticamente más eficientes. Ahora bien, la técnica de bloqueo permite, por otro lado, controlar el error cuando se segmentan los sujetos a investigar en grupos homogéneos

- La quinta etapa, consiste en asignar un criterio para evaluar las preferencias, las actitudes, las intenciones de compra, etc. La evaluación individual de las opciones que presentan los escenarios pueden exigir: la elección del escenario preferido, su ordenación o la asignación de una puntuación. Ahora bien, cada una de estas opciones métricas requiere unos supuestos teóricos que van desde los más sencillos, en el caso de la elección, hasta los más restrictivos como sucede en el caso de la puntuación.
- Por último, el procedimiento de estimación o ajuste del modelo. En este caso, el ajuste vendrá condicionado por la elección de la métrica utilizada en la etapa anterior. Regresión logística para la elección, logística multinomial para la ordenación o por mínimos cuadrados ordinarios para la puntuación, ya sea lineal o logarítmica.

Los experimentos se pueden realizar tanto en un entorno controlado, denominados experimentos de laboratorio, como en entornos habituales de compra, denominados de campo. Mientras, que en los experimentos de laboratorio es posible un amplio control del entorno e, incluso, se puede manipular para observar como afecta a los resultados, en los experimentos de campo el control físico es sólo

aproximado, lo que obliga a incrementar el tamaño de la muestra.

La diferencia de procedimiento tiene, como resultado, ciertas ventajas e inconvenientes. Es habitual que el experimento de laboratorio tenga una mayor validez interna, dado que permite un mayor control de las variables. Por otro lado, los experimentos de campo poseen mayor validez externa, es decir, una mayor capacidad de trasladar los resultados del experimento al resto de la población (Churchill & Iacobucci, 2005; Malhotra, 2010). Ahora bien, tanto la validez interna como externa se deben considerar como indicativas de la eficiencia y eficacia del instrumento y no realizar consideraciones de todo o nada. De hecho, algunos autores apuntan la consideración de ambos instrumentos como complementarios (Sawyer, Worthing, & Sendak, 1979).

Los experimentos suelen realizarse considerando diferentes segmentos de mercados. Ahora bien, se requiere que éstos estén bien definidos para que el efecto de las variables independientes sobre la dependiente sea diferente en cada segmento. Un producto que satisfaga la necesidad promedio de un grupo de individuos, puede que no sea el mejor para cada uno de ellos o para diferentes segmentos de mercado. El DE permite encontrar el mejor producto para grupos de clientes particulares, ayudando a segmentar a los consumidores y desarrollando productos adaptados a sus necesidades

### **3. Aplicación del diseño de experimentos al marketing**

El diseño de experimentos ha sido utilizado de manera extensiva en el test de productos, en los análisis *trade-off* y en el test de mercado (Wyner, 1997).

El DE ha sido utilizado de manera extensiva por la industria alimentaria y por las cadenas de restauración. Mayormente, en el diseño y test de productos de consumo y, en particular, de alimentos y platos con objeto de encontrar la combinación de ingredientes y condimentos que mejor se ajusta al

gusto de los consumidores. Una vez determinados los ingredientes y el peso de los mismos, la utilización de modelos de superficie de respuesta permitiría alcanzar la combinación óptima (Moskowitz, Stanley, & Chandler, 1977). Para este tipo de análisis se requiere la construcción de modelos determinados como los diseños de composición central (Myers & Montgomery, 2002).

Sin duda, el uso más frecuente que se ha dado al DE es el análisis *trade-off* también denominado análisis conjunto. Este modelo ha permitido estimar el impacto relativo de un gran número de atributos en la configuración de un producto o servicio (por ejemplo entre 10 y 20). Y asimismo, es el más utilizado en los estudios turísticos, tanto en el diseño de transporte, alojamientos, restauración, parques naturales, turismo rural, etc. Admite también, la posibilidad de realizar simulaciones asignando cuotas de mercado a los futuros productos. O también permite, por ejemplo, contestar preguntas: ¿cómo puede afectar el cambio en el precio del competidor en la demanda de nuestro establecimiento turístico? También, permite determinar las diferentes preferencias entre los diversos segmentos, así como el efecto global de los atributos.

El uso de diseños factoriales fraccionados y de bloque ha permitido reducir el amplio abanico de opciones a un número mucho más manejable y a un coste reducido. Por consiguiente, esto ha abierto la posibilidad a complejos diseños estadísticamente eficientes.

El tercer uso es el test de mercado, se trata de experimentos donde se propone una o varias acciones de marketing, en un sector limitado y seleccionado del mercado, con el fin de predecir las consecuencias en las ventas o beneficios, ya sean en términos absolutos o relativos. Es un procedimiento que comparte, con los otros usos, la metodología del DE pero difiere en la imposibilidad de realizar un control sobre las variables del entorno, dado que debe realizarse con las actuales condiciones restringiendo la flexibilidad del diseño. Por otro

lado, presenta el inconveniente del elevado coste del proceso así como la dificultad de identificar mercados comparables lo que reduce el número de posibilidades que se pueden analizar. Ahora bien, en las empresas de marketing directo, ya sea a través del correo o telemarketing, pueden introducir variables experimentales en los procesos de contacto con los clientes y evaluar la diferencia de resultado generado (Almquist & Wyner, 2001). A pesar de las pruebas previas de concepto, de envase, de texto publicitario, etc., la prueba de mercado realiza la medición final de la aceptación del producto por el consumidor (Churchill & Iacobucci, 2005). Otros usos de las pruebas de mercado han sido medir la eficacia de las ventas de nuevos exhibidores (Chevalier, 1975), la respuesta de las ventas ante los cambios en el espacio de estanterías (Cox, 1970), el impacto de las modificaciones de los precios al menudeo en la participación de mercado, la elasticidad del precio de la demanda de productos, el efecto de los diferentes anuncios comerciales en la venta de los productos y los efectos diferenciales de precio y publicidad en la demanda.

En definitiva, la mayoría de las aplicaciones del DE en marketing está en relacionar el diseño del producto o servicio y las otras políticas de marketing con los segmentos de mercado para determinar la mejor convergencia. Por tanto, su uso en los estudios turísticos tiene la misma validez y pueden perseguir los mismos objetivos.

#### **4. Un ejemplo de análisis "trade off"**

En el sector turístico, una de las formas publicitarias utilizadas con mayor asiduidad han sido los folletos. Tradicionalmente, éstos han sido empleados tanto por las instituciones públicas como privadas para la promoción de destinos y servicios turísticos. Hoy en día, a pesar del rápido crecimiento que han tenido las tecnologías de la información en la comercialización de viajes, los folletos continúan siendo una de las fuentes más populares y utilizadas por los turistas (Anderreck, 2005; Molina, 2004), especialmente cuando el viaje se realiza al extranjero y/o se contrata

utilizando la intermediación de un *touropedor* o una agencia de viajes.

Se planteó el problema de determinar los factores que influían en la elección de un hotel anunciado en un folleto turístico. Se escogió como segmento de mercado a los estudiantes universitarios y como producto, el alojamiento durante un viaje de final de carrera. Además, se quería determinar cuál de los factores seleccionados era el más robusto frente a posibles acciones de los competidores.

Para alcanzar los objetivos propuestos se llevó a cabo una investigación estructurada en tres fases: en primer lugar, una investigación cualitativa para determinar los factores relevantes que inciden en la elección de un hotel, publicado en un folleto turístico, para este segmento; en segundo, se realizó un diseño experimental de carácter exploratorio, para determinar el peso de los atributos seleccionados, y, por último, se combinaron los resultados obtenidos en la fase anterior con tres variables del entorno y se procedió a realizar un nuevo experimento, siguiendo la metodología de matrices cruzadas de Taguchi & Clausing, (1990), para determinar las variables robustas.

En la fase de investigación cualitativa se llevaron a cabo a tres dinámicas de grupo con ocho estudiantes cada una. A partir del destino elegido, Punta Cana en Santo Domingo, y utilizando como soporte dos folletos promocionales se plantearon una serie de preguntas abiertas con el fin de determinar cuáles eran los atributos que consideraban más importantes y que, por tanto, tendrían una mayor relevancia en su elección final.

La codificación de los datos se realizó utilizando el método de la creación de categorías de forma inductiva, que consiste en etiquetar los factores repetidos encontrados en los pasajes del texto y que son utilizados habitualmente en el análisis de contenido (Spiggle, 1994; Tax, Brown, & Chandrashekar, 1998).

En resumen, las ideas recogidas en las discusiones de grupo fueron las siguientes: La imagen que acompaña el anuncio, la vista que describe la fotografía y la estética de la misma se consideran importantes, se prefieren las vistas aéreas y las panorámicas, aunque también se consideran fotos nocturnas con buena iluminación. El tamaño de la fotografía también parece determinante así como el número de estrellas del establecimiento, se prefieren establecimientos presentados en fotografías de gran tamaño y de cinco estrellas. El tipo de estructura del edificio también es esencial, se prefieren edificios abiertos y bajos a edificios cuadrados y altos, aunque respecto al tamaño del hotel no hay consenso. La accesibilidad y cercanía a la playa y al restaurante se consideran importantes. Son indicativas de calidad el número de estrellas pero no dan importancia a la presencia de símbolos de

acreditación de calidad, como ISO o Q del ICTE. Prefieren que el precio esté en la misma página que las fotos y en la descripción del hotel, aunque esto resulto ser un atributo irrelevante. En cuanto a los servicios que oferta el hotel, no parece ser algo determinante en la elección aunque prefieren un mayor número de servicios pero no se considera imprescindible. No hablan ni se fijan demasiado en las habitaciones. Y consideran irrelevante la ubicación del hotel en el folleto.

A continuación, de toda la información recogida se procedió a seleccionar algunos de los atributos relevantes siguiendo los criterios establecidos por (Gustafsson, Ekdahl, & Bergman, 1999). Finalmente, se obtuvieron ocho atributos que incluían elementos informativos, visuales y de formato vinculados a las variables producto, precio y comunicación (Tabla 1).

**Tabla 1. Atributos propuestos**

VARIABLES	---	+
<b>Nombre</b>	Majestic Punta Cana	Majestic Colonial Punta Cana Beach Resort Golf Casino&Spa
<b>Número de estrellas</b>	4*	5*
<b>Tamaño del hotel</b>	24 edificios de 3 plantas con habitaciones tipo suites y junior suites"	"659 habitaciones tipo suite y junior suite")
<b>Imagen publicidad</b>	Panorámica del complejo	Piscina
<b>Tamaño publicidad</b>	¼ página	½ página
<b>Ubicación</b>	Izquierda	Derecha
<b>Posición</b>	Abajo	Arriba
<b>Precio</b>	277 €	499 €

En la segunda fase, se realizó un experimento exploratorio a partir de las 8 variables seleccionadas. Primero, se delimitó el rango de valores de cada una de las variables a sólo dos. Ahora bien, un diseño experimental que utiliza 8 variables y dos niveles de valor para cada una, genera un diseño factorial completo de  $2^8 = 256$  opciones. Habitualmente, un sujeto experimental puede, razonablemente, juzgar la calidad o la utilidad de un producto en un número reducido de situaciones o entornos (Rosenbaum, 1999). En marketing, este número, reducido, de productos que el consumidor considera para realizar su elección se denomina "conjunto de referencia"

("consideration set") (Nedungadi, 1990) y su existencia se ha justificado, en la literatura, por la limitada capacidad que tienen los consumidores para adquirir y procesar la información (Manrai y Andrews, 1998).

Por consiguiente, se procedió a utilizar un diseño factorial fraccionado de resolución IV, 1/6 del diseño completo  $2^8$ , es decir 16 experimentos. Esto requiere la utilización de generadores de diseño, la mayoría de manuales suministran tablas de generadores con los que se alcanza la mayor resolución posible (Myers & Montgomery, 2002). Además, para reducir la artificialidad del experimento y por

coherencia con la siguiente fase se decidió incluir establecimientos competitivos, en esta primera fase simplemente como establecimientos placebo (el anexo I muestra uno de los ejemplares utilizados) (Venkatesan, 1967). Esto requería reducir aún más el número de establecimientos afectados que se evaluaban en cada experimento. Se optó por un diseño basado en bloques de dos establecimientos en cada uno. Según Box, Hunter, & Hunter, (2005) se trata de un diseños que permite estimar los factores principales de manera económica para los diseños experimentales de resolución IV. Para separar 1/6 factorial en bloques de dos experimentos se utilizaron nuevos generadores y se reasignaron los 16 experimentos en ocho bloques de tamaño dos, donde el segundo experimento es “espejo” del primero, es decir, que es exactamente el opuesto al primero. La Tabla 2 muestra el diseño de los ocho bloques. Box et al., (2005) señalan que este tipo de experimentos en bloques de dos son más precisos que los experimentos realizados en un solo bloque o en media fracción. Además, la utilización de establecimientos placebo dotan al experimento de mayor realismo y de mayor validez externa (Venkatesan, 1967).

Una muestra de 64 estudiantes universitarios participó en el experimento puntuando de 0 a 10 cada uno de los 7 establecimientos en función de sus preferencias y, mediante regresión lineal, se ajustó el modelo de utilidad declarada (1). El modelo de utilidad estimado ha sido el siguiente:

$$\mu = \beta_0 + \sum_{i=1}^q \beta_i x_i + \sum_{m=1}^b \delta_m (z_{um} - \bar{z}_m) + e_i \quad (1)$$

donde  $\beta_0$  es la constante,  $\beta_i$  recoge el efecto del atributo  $i$  y, su valor, indicaría la pendiente vectorial del factor,  $\delta_m$  es el coeficiente del efecto de bloqueo y  $z_{um}$  es una variable dicotómica; es decir,  $z_{um} = 1$  si la observación  $u$ -ésima está en el bloque  $m$  y  $\bar{z}_m$  es el promedio de variables ficticias para eliminar una de ellas y que la matriz de coeficientes no sea singular.

Como resultado se obtuvieron cuatro variables significativas que aparecen recogidas en la tabla 3. Dos de estas variables –el nombre y el precio- son atributos informativos del folleto mientras que las otras dos –tamaño y la posición del anuncio- tiene un carácter visual y de formato (Getz & Sailor, 1994; Molina & Esteban, 2006).

Tabla 2. Diseño experimental agrupado en ocho bloques

Variables		Nombre	Número de estrellas	Tamaño del hotel	Imagen publicidad	Tamaño publicidad	Ubicación derecha o izquierda	Posición arriba o abajo	Precio 3 días, régimen TI con traslado al aeropuerto	Variables de bloque		
Bloque	Experimento	A	B	C	D	E = BCD	F = ACD	G = ABC	H = ABD	B1 = AB	B2 = AC	B3 = AD
1	2	1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	-1	-1	-1
	15	-1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
2	13	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	1	-1	-1
	4	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	-1	-1
3	6	1	-1	1	-1	1	-1	-1	1	-1	1	-1
	11	-1	1	-1	1	-1	1	1	-1	-1	1	-1
4	9	-1	-1	-1	1	1	1	-1	1	1	1	-1
	8	1	1	1	-1	-1	-1	1	-1	1	1	-1
5	7	-1	1	1	-1	-1	1	-1	1	-1	-1	1
	10	1	-1	-1	1	1	-1	1	-1	-1	-1	1
6	12	1	1	-1	1	-1	-1	-1	1	1	-1	1
	5	-1	-1	1	-1	1	1	1	-1	1	-1	1
7	3	-1	1	-1	-1	1	-1	1	1	-1	1	1
	14	1	-1	1	1	-1	1	-1	-1	-1	1	1
8	16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1

**Tabla 3. Efectos estimados para el diseño experimental  $2^{8-4}_{IV}$**

Efecto	Estimación
	6,83
Nombre	0,36°
Número estrellas	0,29
Tamaño hotel	-0,14
Imagen publicidad	-0,27
Tamaño publicidad	0,59**
Ubicación derecha o izquierda	0,01
Posición arriba o abajo	-0,7*
Precio 3 días	-0,74*

\*p< 0,01 \*\*p<0,05 °p<0,1

Una vez finalizado el DE exploratorio, se procedió a la realización de un experimento robusto con el fin de identificar cuál o cuáles eran los que mejor resistían a posibles cambios en su entorno competitivo. Para determinar los atributos robustos se combinaron las cuatro variables identificadas en la fase anterior, con tres variables ruido representativas del entorno. Simular el entorno es un proceso bastante complejo por la cantidad de variable y opciones de recorrido que hay que considerar (Schoemaker, 1995) y, además, porque implica realizar un análisis dinámico (Leeflang et al., 2009). El análisis de la competitividad de un producto o una marca en un mercado se ha basado, con frecuencia, en el análisis de la variación de sus precios (Cooper, 1988). Para seleccionar algunas variables del entorno se recogieron las propuestas realizadas por (Hempel & Daniel, 1993) para definir el marco de referencia de precios en un proceso de compra. Un marco de referencia de precios se compone de cuatro dimensiones:

- Densidad, el número de precios alternativos considerados dentro del marco específico. Es decir, el número de competidores.
- Rango o recorrido en los precios de referencia, la diferencia entre el valor más alto y el más bajo de los valores de referencia.
- Estabilidad, la dispersión relativa de los precios de referencia.
- Centralidad, la tendencia central de puntos de referencia representada como un precio medio o mediana.

Para este trabajo se tomaron tres: la densidad, el número de anuncios competitivos (tres o cinco anuncios en la misma página); el recorrido de precios (una variabilidad de 285 euros frente a una variabilidad de 630 euros, entre el establecimiento más caro y el más barato) y la centralidad (con un precio medio de 350 euros frente a otro de 460 euros en los establecimientos competidores). Para evaluar el efecto conjunto de la modificación de las variables del entorno en una sola medida se ha utilizado la razón de la señal de ruido (SNR, "signal-to-noise ratio") propuesta por Taguchi & Clausing, (1990). No obstante, no se trata de un instrumento nuevo en marketing, por ejemplo, Mehta et al. (2003) utiliza el SNR para evaluar como la publicidad en expositores o en revistas afecta las preferencias sobre una marca concreta.

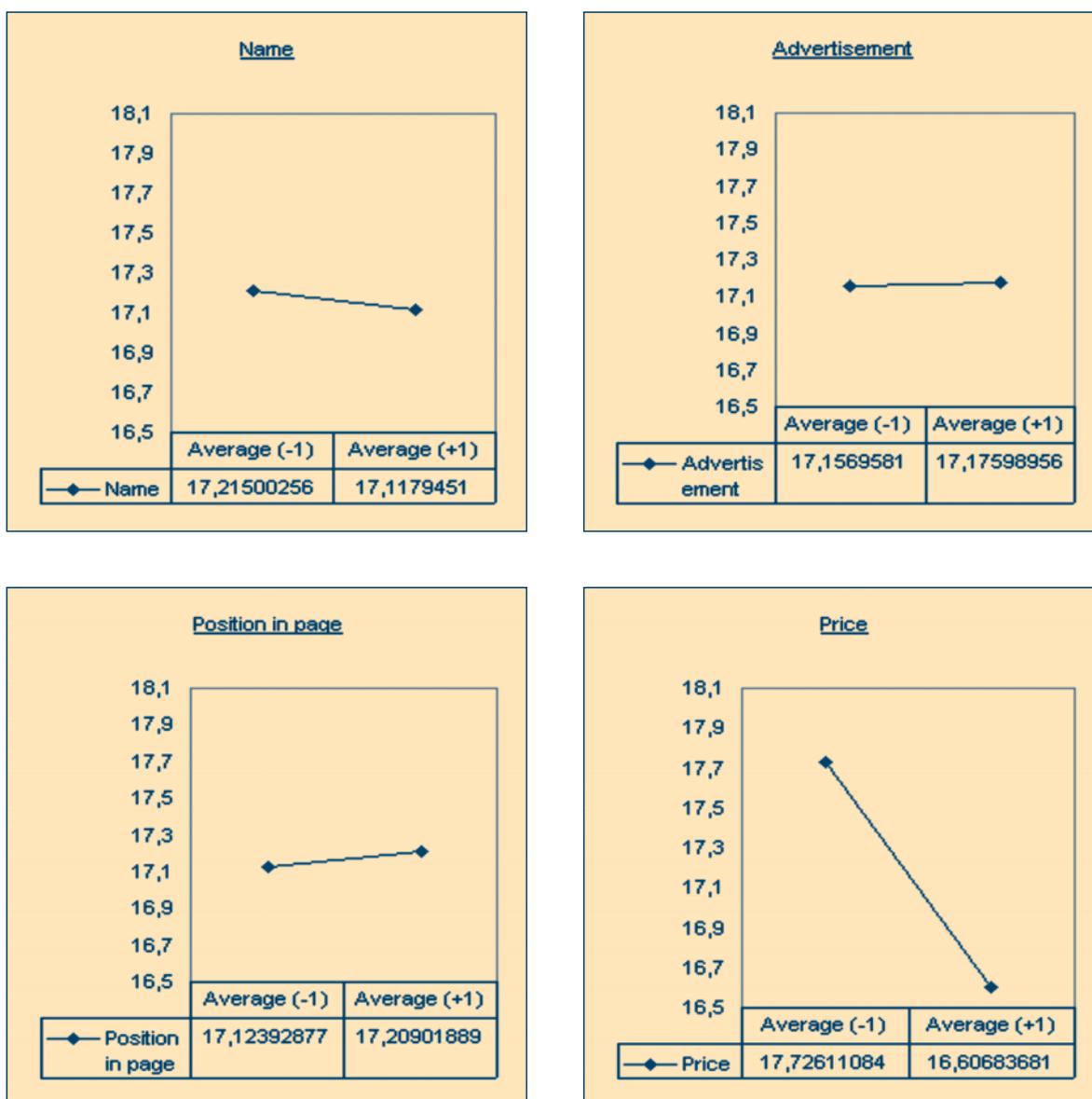
La fórmula del SNR depende del objetivo que se persiga con la investigación. Éste puede ser maximizar la respuesta, minimizarla o asumir un valor concreto. En este trabajo que se evalúa la utilidad declarada, el objetivo será, por tanto, maximizar la respuesta o el valor de la ecuación (2). La ecuación a maximizar será la siguiente:

$$SNR_i = -10 \log \sum_{i=1}^n \frac{1 / y_i^2}{n} \quad (2)$$

donde  $y$  es el resultado de la variable dependiente y  $\sum_{i=1}^n$  implica la suma de  $n$  valores de respuesta en la matriz ruido. Así, para cada variable de control se debe estimar una SNR, y dado que se le aplica la transformación  $-10 \log$  lo que se busca el maximizar los SNRs.

Para el segundo experimento se tomó otra muestra de 64 estudiantes universitarios quienes debían puntuar, de 0 a 10, en función de su preferencia por cada uno de los establecimientos analizados. Con el fin de visualizar cómo afectan las variables al resultado se utilizó el análisis de gráficos cruzados, instrumento analítico propuesto por (Taguchi & Clausing, 1990). En el gráfico 1 se muestran las variables controlables cruzadas con el SNR<sub>i</sub>.

Gráfico 1. Gráfico de los SNR<sub>i</sub> para cada una de las variables controlables



De todas las variables consideradas únicamente el precio muestra un profundo efecto en el SNR<sub>i</sub>, frente al resto de variables estudiadas cuyo efecto es casi insignificante. Por tanto, en este caso el precio es la única variable robusta frente a un cambio en el marco de referencia de precios de la competencia. Estos resultados son, por tanto, algo diferentes de los obtenidos en el experimento exploratorio en el que no se tuvieron en cuenta ninguna variable “ruido” representativa del entorno. Esto apunta la trascendencia de incluir variables del entorno, no controlables por la empresa, en los escenarios

analizados dado que, como se evidencia en este caso, atributos que en escenarios estáticos pueden ser relevantes en entornos dinámicos y/o turbulentos como los actuales pueden dejar de serlo.

### 5. Expectativas futuras

Cabe esperar un incremento del uso del DE en el futuro, tanto en el marketing de productos como turístico, por varias razones. La primera es su eficiencia, un objetivo cada vez más importante para los negocios, que permite la utilización de datos de manera parsimoniosa para contrastar hipótesis

de forma poco ambigua, con pasos y reglas de decisión claras. Además, los avances tecnológicos, Internet y la realidad virtual, pueden incrementar la eficacia en la realización de los experimentos y reducir alguna de sus limitaciones como son la falta de representatividad y de realismo. Por ejemplo, hoy día es posible obtener panorámicas de las diferentes instalaciones de un establecimiento hotelero visitando su página Web.

Además, la experimentación permite la simulación. Es decir, se puede plantear preguntas como “que pasaría si”, cuestiones críticas para la toma de decisiones tanto estratégicas como tácticas. El DE, en definitiva, puede medir qué conjunto de alternativas es mejor para cada uno de los propósitos concretos, constituyendo un riguroso y sistemático apoyo para la toma de decisiones, de una manera práctica, en comparación con los estudios ad hoc o descriptivos.

### **Anexo 1**

#### **República Dominicana**

##### **Punta Cana**

El Programa Incluye:

- 4 días/ 3 noches. SALIDAS: Diarias
- Traslados aeropuerto de Santo Domingo o Punta Cana/ hotel / aeropuerto de Santo Domingo o Punta Cana
- Alojamiento en hotel y régimen publicado

#### **Hoteles**

##### **Playa Bávaro**

##### **1. NATURAL PARK ECO-RESORT & SPA \*\*\*\*\***

Cabeza de Toro. PUNTA CANA.

Tel.: (809) 221 26 26 - (809) 221 12 90



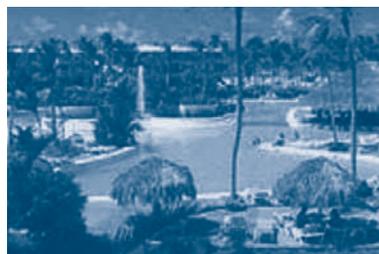
Hotel situado en el corazón del Parque Nacional de Laguna Bávaro. Las habitaciones, distribuidas en 13 edificios de dos o tres plantas, disponen de bañera o ducha, TV, teléfono, ventilador, aire acondicionado, minibar, cafetera, secador de pelo, plancha, tabla de planchar, caja de seguridad y terraza o balcón.

Completa su instalación con restaurantes, bares, pista de tenis, jardines, gimnasio, piscina, jacuzzi, sauna y actividades deportivas. Para los amantes de la naturaleza el hotel dispone de caminatas ecológicas organizadas. **Precio: 235 euros.**

##### **2. CATALONIA BÁVARO RESORT \*\*\*\*\***

Playa Bávaro. PUNTA CANA.

Tel.: (809) 412 00 00



Hotel situado en primera línea de playa. Todas sus habitaciones son junior suites, espaciosas, con aire acondicionado, TV, teléfono, caja de seguridad, baño completo con bañera redonda y ducha. Las habitaciones están distribuidas en villas de 24 habitaciones con una construcción típica isleña de tres plantas.

Sus instalaciones incluyen amplia piscina con islas, restaurantes, pista de tenis, bicicletas, gimnasio y amplio programa de actividades de animación. **Precio: 290,50 euros**

3. MELIÁ CARIBE-TROPICAL \*\*\*\*\*

Playa Bávaro. Higüey. PUNTA CANA.

Tel.: (809) 221 12 90



Complejo hotelero situado en Playa Bávaro, a 20 minutos del aeropuerto de Punta Cana. Las habitaciones todas suites de aproximadamente 40 m, están repartidas en bungalows con disponen de baño completo con secador, TV, teléfono, aire acondicionado, minibar, caja de seguridad y terraza o balcón

Completa su instalación con restaurantes, bares, pista de tenis, dicoteca, piscina, y actividades deportivas.

**Precio: 322 euros.**

4. MAJESTIC PUNTA CANA \*\*\*\*

Playa Bávaro. Higüey. PUNTA CANA.

Tel.: (809) 221 98 98



Hotel situado en Arena Gorda, Playa Bávaro. El hotel cuenta con 24 edificios de 3 plantas con habitaciones suites y junior suites, acabadas con materias nobles, dispone de secador de pelo, aire acondicionado, ventilador techo, TV vía satélite, TV, mini bar, caja fuerte, cafetera y terraza.

Completa sus instalaciones con 7 restaurantes, 8 bares, programa de animación nocturna y diurna, miniclub, tenis, waterpolo, catamarán, jacuzzis, gimnasio y spa. **Precio: 277 euros.**

## Referencias bibliográficas

- Andereck, K. L. (2005). Evaluation of a Tourist Brochure. *Journal of Travel and Tourism Marketing*, 18 (2), 1-13.
- Almqvist, E., & Wyner, G. (2001). Boost your marketing ROI with experimental design. *Harvard Business Review*, 79(9), 135-141. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bsh&AN=5329345&site=ehost-live&scope=site>
- Barclay, W. D. (1969). Factorial design in a pricing experiment. *Journal of Marketing Research*, 6(4, Nov.), 427-429.
- Box, G. E. P., Hunter, J. S., & Hunter, W. G. (2005). *Statistics for experimenters :Design, innovation, and discovery* (2nd ed.). Hoboken: Wiley.
- Chevalier, M. (1975). Increase in sales due to in-store display. *Journal of Marketing Research*, 12(4, Nov.), 426-431.
- Churchill, G. A., & Iacobucci, D. (2005). *Marketing research :Methodological foundations* (9th ed.). Mason, Ohio: Thomson/South Western.
- Cooper, L. (1988). Competitive maps: the structure underlying asymmetric cross elasticities. *Management Science*, 34 (6), 707-723.
- Cox, K. K. (1970). The effect of shelf space upon sales of branded products. *Journal of Marketing Research*, 7(1, Feb.), 55-58.
- Crouch, G. I., Devinney, T. M., Louviere, J. J., & Islam, T. (2009). Modelling consumer choice behaviour in space tourism. *Tourism Management*, 30(3), 441-454. doi:DOI: 10.1016/j.tourman.2008.07.003
- Getz, D., & Sailor, L. (1994). Design of destination and attraction-specific brochures. *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 2(2), 111-131.
- Gustafsson, A., Ekdahl, F., & Bergman, B. (1999). Conjoint analysis: A useful tool in the design process. *Total Quality Management*, 10(3), 327-343. doi:10.1080/0954412997866
- Hanley, N., Mourato, S., & Wright, R. E. (2001). Choice modelling approaches: A superior alternative for environmental valuation? *Journal of Economic Surveys*, 15(3) Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1111/1467-6419.00145>
- Hempel, D. J., & Daniel, H. Z. (1993). Framing dynamics: Measurement issues and perspectives. *Advances in Consumer Research*, 20(1), 273-279. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bsh&AN=9307155661&site=ehost-live&scope=site>
- Leeflang, P. S. H., Bijmolt, T. H. A., van Doorn, J., Hanssens, D. M., van Heerde, H. J., Verhoef, P. C., et al. (2009). Creating lift versus building the base: Current trends in marketing dynamics. *International Journal of Research in Marketing*, 26(1), 13-20. doi:DOI: 10.1016/j.ijresmar.2008.06.006
- Louviere, J. J., Islam, T., Wasi, N., Street, D., & Burgess, L. (2008). Designing discrete choice experiments: Do optimal designs come at a price? *Journal of Consumer Research*, 35(2), 360-375. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bsh&AN=33718570&site=ehost-live&scope=site>
- Malhotra, N. K. (2010). *Marketing research :An applied orientation : Global edition* (6th ed.). Upper Saddle River N.J. etc.: Pearson Education.
- Mehta, N., Rajiv, S. Y Srinivasan, K., (2003). Price Uncertainty and Consumer Search: A Structural Model of Consideration Set Formation, *Marketing Science*, 22 (1), 58-84.
- Molina, A. (2004). Folletos de Destinos Turísticos para la promoción turística en los casos de Barcelona, Córdoba y Toledo, en Font, J., (coord.), Casos de Turismo Cultural, pp. -44-466. Ariel. Barcelona.
- Molina, A., & Esteban, Á. (2006). Tourism brochures: Usefulness and image. *Annals of Tourism Research*, 33(4), 1036-1056. doi:DOI: 10.1016/j.annals.2006.05.003
- Montgomery, D. C. (2005). *Design and analysis of experiments* (6th ed.). New York etc.: John Wiley & Sons.
- Moskowitz, H. R., Stanley, D. W., & Chandler, J. W. (1977). The eclipse method: Optimizing product formulation through a consumer generated ideal sensory profile. *Canadian Institute of Food Science Technology Journal*, 10(3), 161-168
- Myers, R. H., & Montgomery, D. C. (2002). *Response surface methodology :Process and product optimization using designed experiments* (2nd ed.). New York: John Wiley & Sons.
- Nedungadi, P. (1990). Recall and consumer consideration sets: Influencing choice without altering brand evaluations. *Journal of Consumer Research*, 17(3), 263-276. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bsh&AN=4656925&site=ehost-live&scope=site>
- Rosenbaum, P. R. (1999). Blocking in compound dispersion experiments. *Technometrics*, 41(2, May), 125-134.
- Sawyer, A. G., Worthing, P. M., & Sendak, P. E. (1979). The role of laboratory experiments to test marketing strategies. *Journal of Marketing*, 43(3 (Summer)), 60-67.
- Schoemaker, P. J. H. (1995). Scenario planning: A tool for strategic thinking. *Sloan Management Review*, 36(2), 25-40. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bsh&AN=9502103005&site=ehost-live&scope=site>
- Spiggle, S. (1994). Analysis and interpretation of qualitative data in consumer research. *Journal of Consumer Research*, 21(3), 491-503. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bsh&AN=9501161815&site=ehost-live&scope=site>
- Taguchi, G., & Clausing, D. (1990). Robust quality. *Harvard Business Review*, 68(1), 65-75. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bsh&AN=9003120754&site=ehost-live&scope=site>
- Tax, S. S., Brown, S. W., & Chandrashekar, M. (1998). Customer evaluations of service complaint experiences: Implications for relationship marketing. *Journal of Marketing*, 62(2), 60-76. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bsh&AN=467989&site=ehost-live&scope=site>
- Toubia, O., & Hauser, J. R. (2007). On managerially efficient experimental designs. *Marketing Science*, 26(6), 851-858. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bsh&AN=29324714&site=ehost-live&scope=site>

Venkatesan, M. (1967). Laboratory experiments in marketing: The experimenter effect. *Journal of Marketing Research*, 4(May), 142-146.

Vermeulen, B., Goos, P., & Vandebroek, M. (2008). Models and optimal designs for conjoint choice experiments including a no-choice option. *International Journal of Research in Marketing*, 25(2), 94-103. doi:DOI: 10.1016/j.ijresmar.2007.12.004

Wells, W. D., & Chinsky, J. M. (1965). Effects of competing messages: A laboratory simulation. *Journal of Marketing Research*, 2(May), 141-145.

Wyner, G. A. (1997). Experimental design. *Marketing Research*, 9(3), 39-41. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bsh&AN=56041&site=ehost-live&scope=site>