

# Evaluación de la paradoja de la elección mediante neuromarketing experimental en consumidores de comida rápida

**RESUMEN:** La Paradoja de la Elección (PE) fue popularizada por el psicólogo Barry Schwartz (BS) en 2004 [1]. En ella se establece que, a mayor número de alternativas en un proceso de toma de decisiones, mayor es la ansiedad que esta actividad produce en la mente humana. BS enunció la PE con la frase “más es menos”, por las consecuencias que esta hipótesis plantea al explicar las respuestas psicológicas de clientes en términos de estímulos de mercado. Sin embargo, la PE ha generado algunas controversias en el Marketing, entre otras causas por defectos metodológicos que afectan la validez científica de algunos resultados experimentales. En este trabajo se presenta un método experimental basado en Neuromarketing, que hace uso de Electroencefalografía (EEG) y test psicológicos para evaluar la relación entre el número de opciones del menú, y el nivel de estrés mental de consumidores de productos de comida rápida. Los resultados del experimento de Neuromarketing señalan evidencia del aumento del nivel del estrés de los consumidores, por el aumento de la potencia de la señal EEG en su banda Delta en 14.7%, cuando el número de alternativas de un menú pasa de escaso (5 opciones), a numeroso (10 opciones). Esta confirmación empírica de la PE explica algunas decisiones estratégicas de este sector alimenticio, donde empresas dominantes han reducido el número de opciones en los menús, para aumentar sus ventas.

**PALABRAS CLAVE:** Paradoja de la Elección, Neuromarketing Experimental, Estrés mental, Comida Chatarra.



## Colaboración

María Luisa Córdoba Tlaxcalteco; Alejandro del Rey Torres Rodríguez; Luis Manuel Siliceo Verónica; María Guadalupe Montes De Oca Sánchez, TecNM: Instituto Tecnológico Superior de Misantla

Fecha de recepción: 25 de octubre de 2022

Fecha de aceptación: 11 de noviembre de 2022

**ABSTRACT:** The Paradox of Choice (PC) was popularized by psychologist Barry Schwartz (BS) in 2004. It states that the greater the number of alternatives in a decision-making process, the greater the stress that this activity produces in the human mind. BS summarizes PC with the phrase “more is less”, due to the consequences that this hypothesis raises when explaining psychological customer responses in terms of market stimuli. Some controversies generated by PC in Marketing could be explained by methodological defects which affect the scientific reliability of the studies on PC. This paper presents an experimental method based on Neuromarketing that uses Electroencephalography data, and psychological tests, to assess the relationship between the number of menu options and the level of mental stress in customers of fast-food products. The realization of the experiment points to an increase in the level of stress, indicated by the increase of the power of the Delta band of EEG in 10%, when the number of alternatives on the menu increases from 5 to 10. This empirical confirmation of the PC explains some strategic decisions of this food sector, where dominant companies have reduced the number of options in their menu, in order to increase its sales.

**KEYWORDS:** Paradox of Choice, Experimental Neuromarketing, Mental Stress, Fast-Food.

## INTRODUCCIÓN

La Paradoja de la Elección (PE) es una hipótesis de la psicología del consumidor que establece que el incremento en el número de opciones en los procesos de toma de decisión, produce un aumento de la ansiedad para el cliente, afectando negativamente su experiencia de cliente [1]. Fue popularizada de manera brillante por Barry Schwartz (BS) en 2004, mediante el aforismo: “más es menos”. La PE explica algunas respuestas de clientes ante decisiones de compra y estímulos del mercado. El impac-

to de la PE es tal que algunas grandes empresas de alimentos, como McDonald's, han establecido una relación causal entre el declive de sus ventas, y el aumento en la complejidad de sus menús [2]. Esto ha llevado a la disminución del número de elementos en el menú de sus productos [3]. Sin embargo, mientras que algunos estudios experimentales confirman la validez de la PE en términos generales, otros la cuestionan. Incluso en algunos casos se llega a concluir lo opuesto a la PE [4]. Ante esto, el mismo BS ha sugerido que la dirección correcta de investigación consiste en encontrar el número mágico que maximiza la felicidad de las personas, al momento de tomar decisiones [5]. Este enfoque de optimización afectiva de la experiencia del cliente requiere un marco conceptual objetivo para evaluar el estrés de los compradores, así como un análisis de la relación que existe entre el número de opciones por elegir, y la ansiedad que experimenta el tomador de decisión. El término estrés fue acuñado por Hans Selye en 1936, quien lo define como "la respuesta no específica del organismo a cualquier demanda de cambio" [6]. Esta respuesta puede ser de tipo mental o fisiológica [7]. Desde el punto de vista del Marketing, el estrés es una emoción que produce experiencias negativas en los clientes [8]. La evaluación objetiva del estrés es uno de las aplicaciones más recientes del Neuromarketing, que explota la doble faceta psicológica y orgánica de esta emoción [9]. La Electroencefalografía (EEG) es una técnica de medición biométrica que ha sido utilizada ampliamente en Neuromarketing para medir el estrés, por su carácter no invasivo, y la facilidad de su implementación [10]. La finalidad de este trabajo es realizar un experimento de Neuromarketing para validar la PE mediante la evaluación del nivel de estrés en clientes que seleccionan productos de una lista de alternativas. Esta evaluación se realiza con EEG y con test psicológicos. El grupo de clientes elegidos son los usuarios de comida rápida, ya que en este sector se ha encontrado evidencia de que las empresas obtienen la mayoría de sus ganancias por un subconjunto pequeño de sus menús, lo que ha producido una simplificación de su cartera de productos, ver por ejemplo [11].

**MATERIAL Y MÉTODOS**

**Método de Neuromarketing Experimental**

El experimento se realizó con 50 personas (30 mujeres, el resto hombres), tomando en cuenta que el número de participantes de referencia en estudios de Neuromarketing es de 36 [17]. La descripción del método experimental de Neuromarketing se encuentra en [12], y se representa en Figura 1. Las etapas de tal método son las siguientes.

1. Diseñar objetivo, que es obtener evidencia empírica sobre la PE.
2. Diseñar hipótesis, en este caso la PE.
3. Seleccionar un marco teórico, que en este caso es la del "Cerebro Triuno", [12].
4. Diseñar estímulo, que son 2 escenarios virtuales para la elección, con opciones escasas (5 opciones), y

abundantes (10 opciones). El entorno virtual se presenta en [14].

5. Seleccionar métodos de medición, que en este caso es el potencial eléctrico cerebral, obtenido mediante EEG, específicamente en la banda de frecuencia Delta (de 0.1 a 4 Hz). En cuanto a la evaluación psicométrica, se elige la medición del cerebro dominante en el modelo "triuno" (reptiliano, límbico, neo-córtex), mediante escala Likert estandarizada (instrumento ETD), y la medición del criterio de optimización en la toma de decisiones (maximizador o satisfactor/optimizador), mediante escala Likert estandarizada (instrumento Emax).

6. Diseñar experimento, que se desarrolla en el entorno virtual en la Figura 2, con factores establecidos en la Figura 4, criterios de inclusión y exclusión en la Figura 5, y algoritmos de clasificación de estrés en la Figura 6.

7. Diseñar métodos operacionales, descritos en la Figura 3. Las actividades de cálculo matemático y colorear sirven para obtener datos de entrenamiento con estrés alto y bajo, respectivamente.

8. Implementar el experimento.

9. Analizar datos, en este caso determinando si la diferencia de la potencia de la señal en la banda Delta se incrementa en más de un 10%, del escenario de la decisión 1 (opciones escasas), al de la decisión 2 (opciones abundantes). Esta condición es considerada evidencia del incremento significativo el nivel de estrés [3].

10. Establecer conclusiones con respecto de la hipótesis, en este caso la PE.

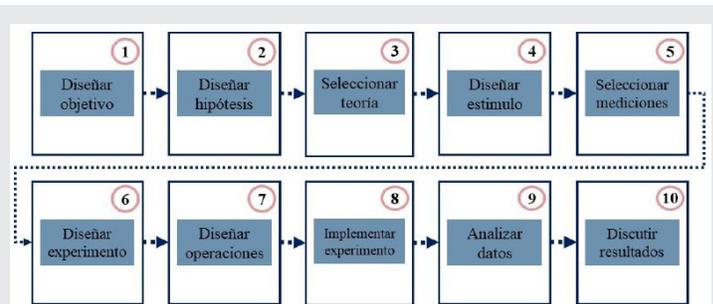


Figura 1. Representación de las etapas del método experimental de Neuromarketing.

Fuente: Propia.

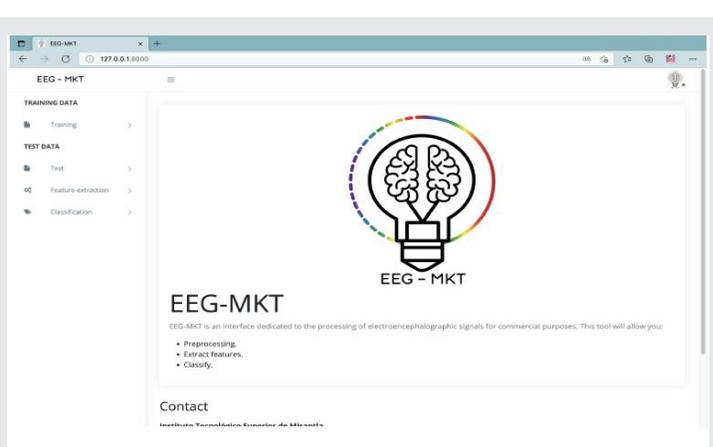


Figura 2. Vista del entorno virtual para el desarrollo del experimento. Fuente: Propia.



Figura 3. Marco de trabajo del experimento de Neuromarketing. Fuente: Propia.

## RESULTADOS

En cada participante se registraron los resultados de los instrumentos Emax, ETD, y 4 diferentes señales EEG, cada una con 14 nodos: en las etapas de entrenamiento, con actividades de colorear (estrés bajo) y resolver una ecuación algebraica (estrés alto), y en los escenarios con pocas o abundantes opciones por elegir (designadas por D1 y D2, respectivamente). Los resultados globales de la distribución de la potencia de las señales, por banda de frecuencia, se muestran en la Figura 7. La mayor diferencia se aprecia en la banda Delta, con un incremento de más del 10% en el escenario D2, con respecto de D1. Esto, según [3], es evidencia del incremento significativo de nivel de estrés, y se asocia también con la disminución de la conciencia del mundo físico, y dificultad para pensar, ver [15].

FACTORES	NIVELES	ESCALA	TIPO DE MEDICIÓN
Escala de maximación.	Maximador, satisfactor.	Likert.	Intervalo.
Evaluación de tomas de decisiones.	Cerebro triuno, cerebro líbico, neocortex.	Likert.	Intervalo.
Estímulo.	Opciones abundantes.	No aplica.	Normal.
Sexo.	Femenino, masculino.	No aplica.	Normal.
Potencia.	0-1	Porcentaje.	Intervalo.

Figura 4. Clasificación de las variables consideradas en el experimento. Fuente: Propia.

Por otra parte, los resultados del cuestionario Emax se muestran en la Figura 8, donde se muestra que la mayoría de los individuos son del tipo satisfactor. Sin embargo, al realizar un análisis de diferencia de varianza para la potencia de la banda Delta en ambos grupos, se encuentra una diferencia no significativa, con un valor de significación estadística mayor a 0.05 [18]. Los resultados del “cerebro” dominante, de acuerdo al instrumento ETD, se muestran en las Figuras 9 y 10. Aquí se destaca que la prevalencia del cerebro “reptiliano” es mayor en el escenario D2 con respecto del esce-

nario D1. Como el cerebro “reptiliano” se ha asociado en Neuromarketing con las respuestas más primitivas del cerebro humano, esto es interpretado en el estudio como evidencia del incremento del nivel de estrés [12]. Sin embargo, esto se encuentra sujeto a cierta controversia en Neuromarketing, [16]. Es destacable que el sujeto identificado con el número 1 presenta diversas discrepancias con el resto de la muestra bajo estudio, dado que en ambos escenarios presenta predominancia del cerebro “neo-córtex”, y una diferencia de potencia de banda Delta inferior al 10%. Probablemente por características desconocidas de su personalidad. En resumen, tanto el incremento de la potencia de la banda delta del EEG en más del 10% de D2 con respecto de D1, así como el aumento de la prevalencia del cerebro “reptiliano” en D2, con respecto de D1, son interpretados como evidencia del aumento del estrés. No se aprecia diferencia significativa entre los grupos satisfactor y optimizadores en cuanto a estrés en los escenarios D1 y D2.

## CONCLUSIONES

Los resultados del experimento confirman empíricamente la PE, y van acorde con las políticas de optimización de los menús de las principales empresas comercializadoras de comida rápida. Es materia de investigación posterior determinar si la PE es confirmada en el caso de selecciones de productos de primera necesidad, como medicinas o alimentos saludables.

CRITERIOS	
INCLUSIÓN	EXCLUSIÓN
Edad entre 18 y 30	Trastorno psicológico detectado (Ansiedad, Depresión, Trastorno de oposición desafiante, Trastorno de la conducta, Trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH), Síndrome de Gilles de la Tourette, Trastorno obsesivo-compulsivo, Trastorno por estrés postraumático) (Association y cols., 1994).
Estudiante	Adicción a sustancias psicoactivas (Cannabis, Cocaína, Estimulantes de tipo amfetamínico, Sedantes e hipnóticos, Opioides, Inhalantes, Alucinógenos) (OPS, 2022).
Ha utilizado páginas WEB	Discapacidad cognitiva detectada (Leve, Moderado, Grave, Profundo) (EuroInnova, 2020).

Figura 5. Criterios de inclusión y exclusión. Fuente: Propia.

CLASIFICADOR	BREVE DESCRIPCIÓN Y PARÁMETROS CONSIDERADOS
Artificial neural network (ANN).	Se utiliza con tres capas ocultas de 64, 32 y 16 neuronas.
K nearest neighbor (KNN).	Se utilizan valores predeterminados en la caja de herramientas de scikit-learn python.
Random forest (RF).	Se utilizan valores predeterminados en la caja de herramientas de scikit-learn python.
Support Vector Machine.	Se considera el kernel de hiperparámetros con la función de base radial.

Figura 6. Algoritmos de clasificación de estrés, basados en EEG. Fuente: Propia.

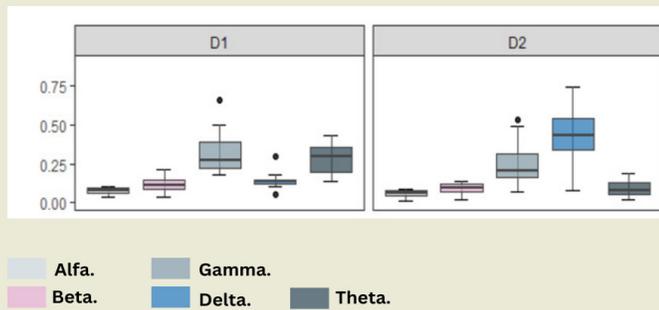


Figura 7. Resultados de la potencia de banda de las señales EEG. La banda Delta resulta con un incremento superior al 10% en la potencia de banda, en el escenario D2 con respecto de D1. Fuente: Propia.

Cerebro dominante.

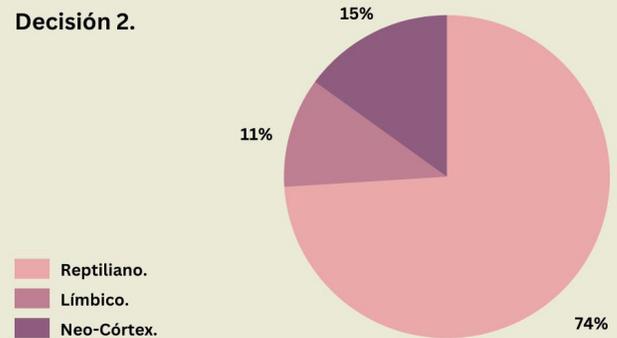


Figura 10. Resultados de la clasificación del tipo de "cerebro" dominante en escenario D1, según el instrumento ETD. Fuente: Propia.

Criterio de optimización.

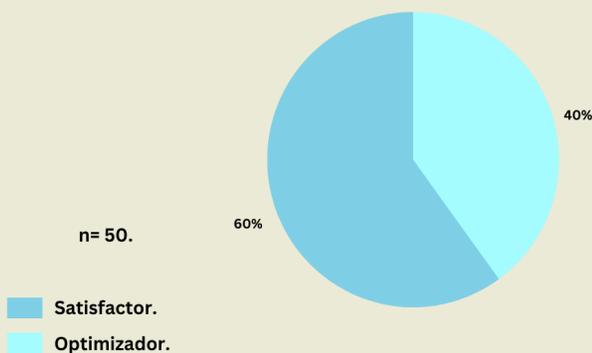


Figura 8. Resultados de la clasificación del grado de optimización de los participantes, de acuerdo al instrumento Emax. Fuente: Propia.

Cerebro dominante.

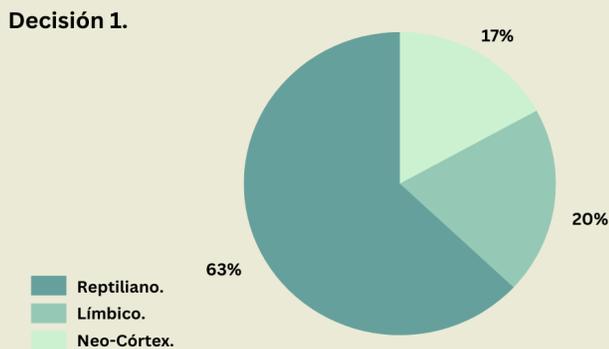


Figura 9. Resultados de la clasificación del tipo de "cerebro" dominante en escenario D1, según el instrumento ETD. Fuente: Propia.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Velu, J. F., & Piek, J. J. (2019). The mitral paradox of choice. *Netherlands Heart Journal*, 27(4), 167-168.

[2] Park, S., & Kang, J. (2022). More is not always better: determinants of choice overload and satisfaction with customization in fast casual restaurants. *Journal of Hospitality Marketing & Management*, 31(2), 205-225.

[3] Priya, T. H., Mahalakshmi, P., Naidu, V. P. S., & Srinivas, M. (2020, February). Stress detection from EEG using power ratio. In *2020 International Conference on Emerging Trends in Information Technology and Engineering (ic-ETITE)* (pp. 1-6). IEEE.

[4] Pandey, A. K., & Desai, J. (2020). Analysing the Paralysis: Inquiry into the Paradox of Choices in Online Apparel Shopping. *Our Heritage*, 68(22), 101-123.

[5] Bowden, M. D. (2021). A Comparative Perspective on the Paradox of Choice.

[6] Breitenbach, M., Kapferer, E., & Sedmak, C. (2021). Hans Selye and the Origins of Stress Research. In *Stress and Poverty* (pp. 21-28). Springer, Cham.

[7] Panicker, S. S., & Gayathri, P. (2019). A survey of machine learning techniques in physiology based mental stress detection systems. *Biocybernetics and Biomedical Engineering*, 39(2), 444-469.

[8] Lucia-Palacios, L., Pérez-López, R., & Polo-Re-dondo, Y. (2020). Does stress matter in mall experience and customer satisfaction? *Journal of Services Marketing*.

[9] Clark, K. R. (2020). *A field with a view: Ethical considerations for the fields of consumer neuroscience and neuromarketing*. In *Developments in Neuroethics and Bioethics* (Vol. 3, pp. 23-61). Academic Press.

[10] Khurana, V., Gahalawat, M., Kumar, P., Roy, P. P., Dogra, D. P., Scheme, E., & Soleymani, M. (2021). *A survey on neuromarketing using EEG signals*. *IEEE Transactions on Cognitive and Developmental Systems*, 13(4), 732-749.

[11] Thaichon, P., Quach, S., & Surachartkumtonkun, J. (2019). *Intention to purchase at a fast-food store: Excitement, performance and threshold attributes*. *Asian Journal of Business Research*, 9(1), 81.

[12] Rivera-Perez, S. P., *Desarrollo de una metodología de experimentos para neuromarketing con datos electroencefalográficos y de cuestionarios* (2022), tesis de posgrado no publicada, Instituto Tecnológico Superior de Mianfla.

[13] Li-Blasheck, T., & Noor, J. (2020). *The Dark Side of Variety: An Economic Model of Choice Overload*. *The Yale Undergraduate Research Journal*, 1(1), 38.

[14] Callejas Roldan, L.I., *Diseño de una interfaz cerebro-computadora para el análisis de datos electroencefalográficos vía Internet con aplicación a Neuromarketing* (2022), tesis de posgrado no publicada, Instituto Tecnológico Superior de Mianfla.

[15] Balconi, M., Venturella, I., Sebastiani, R., & Angioletti, L. (2021). *Touching to Feel: Brain Activity During In-Store Consumer Experience*. *Frontiers in Psychology*, 12, 653011.

[16] Gupta, S. (2021). *How People Buy Online: The Psychology Behind Consumer Behaviour*. SAGE Publishing India.

[17] Voizzi, A., Ronca, V., Aricò, P., Borghini, G., Sciaraffa, N., Cherubino, P., ... & Di Flumeri, G. (2021). *The sample size matters: to what extent the participant reduction affects the outcomes of a neuroscientific research. A case-study in neuromarketing field*. *Sensors*, 21(18), 6088.

[18] Sprott, D. A. (2008). *Statistical inference in science*. Springer Science & Business Media.