

Neurodiseño: aplicación de la neurotecnología a la interpretación de las emociones que afectan la decisión de compra *online* en plataformas *e-commerce* del sector *retail* español

Daniel Puente Berdasco¹
Universidad EAN
dpuente@universidadean.edu.co

Carlos Andrés Pinilla Díaz²
Corporación Universitaria Minuto de Dios - Pitalito
carlos.pinilla-d@uniminuto.edu.co

DOI: <https://doi.org/10.21158/01208160.n85.2018.2057>

Fecha de recepción: 14 de diciembre de 2017

Fecha de aprobación: 07 de junio de 2018



Cómo citar este artículo / *To reference this article* / *Comment citer cet article* / *Para citar este artigo*:

Puente Berdasco, D. y Pinilla Díaz, C. A. (2018). Neurodiseño: aplicación de la neurotecnología a la interpretación de las emociones que afectan la decisión de compra *online* en plataformas *e-commerce* del sector *retail* español *Revista EAN*, 85, 181-196. DOI: <https://doi.org/10.21158/01208160.n85.2018.2057>

Resumen

Entender la esencia psicofisiológica de las emociones se ha convertido en una necesidad imperante en el desarrollo de las estrategias del *marketing* actual, debido al gran protagonismo que el cliente ha logrado frente a los tradicionales métodos comerciales, donde productos y/o servicios eran el eje principal de actuación. Esta investigación tiene como objetivo identificar e interpretar, a través del uso de herramientas descriptivas y neurocientíficas, el tipo de emociones que experimentan los usuarios al realizar procesos de compra *online* y cómo estas pueden influir en su decisión final. Se demostró, según pruebas realizadas, que factores emocionales y de ergonomía *web* —diseño, usabilidad, seguridad— influyen directamente en la decisión de compra del consumidor.

Palabras clave

Investigación motivacional--comercialización, preferencias de los consumidores, mercadeo -- aspectos psicológicos, predicciones tecnológicas, diseño de productos, comercio electrónico.

¹ PhD (c) en Ingeniería de Producción, Minero-Ambiental y de Proyectos, Ingeniero Técnico Industrial en Mecánica de la Universidad de Oviedo, Master de Gestión del Diseño Industrial y Máster en Ingeniería en Diseño de la Universidad Politécnica de Valencia.

² Máster en Administración y Dirección de Empresas de la Universidad de Oviedo, Ingeniero de Sistemas y Especialista en Gerencia de la Calidad de la Universidad del Magdalena.

Neurodesign: application of neurotechnology to interpret emotions which affect decision making when buying online in platforms such as e-commerce from the spanish retailing sector

Abstract. Understanding the essence of psychophysiological emotions turns to be an important need for the strategic development of the current market due to the major leading role reached by the customer when facing traditional buying methods in which products/ services become the main performance line. This research paper aims at identifying and interpreting the type of emotions that customers experiment when buying online and how these emotions influence their final choice, using neuroscientific and descriptive tools. It shows that emotional and web ergonomic factors such as design, usability and safety influence directly customer's buying decision making.

Key words. Motivational research --trading, customer preferences; marketing- psychological aspects; technological predictions; product design; e-commerce

Neuro-conception: application de la neuro-technologie pour l'interprétation des émotions affectant la décision d'achat sur des plates-formes de commerce en ligne en Espagne

Résumé. La compréhension de l'essence psychophysologique des émotions est devenue un besoin impératif pour le développement des stratégies marketing actuelles en raison du rôle primordial joué par le client par rapport aux méthodes commerciales traditionnelles où les produits et /ou services constituaient l'axe d'action principal. L'objectif de cette étude est d'identifier et d'interpréter, à l'aide d'outils descriptifs et neuroscientifiques, le type d'émotions vécues par les utilisateurs lors d'achats en ligne et la manière dont ces émotions peuvent influencer sur leur décision finale. Les tests effectués ont permis de démontrer que les facteurs émotionnels comme l'ergonomie de la page Web - conception, convivialité, sécurité - influent directement sur la décision d'achat des consommateurs.

Mots clefs. Étude motivationnelle—marketing, préférences des consommateurs, marketing - aspects psychologiques, prévisions technologiques, conception du produit; commerce électronique.

Neurodesenho: aplicativo da neurotecnologia na interpretação das emoções que afetam a decisão de compra on-line em plataformas e-commerce do setor retail espanhol

Resumo. Entender a essência psicofisiológica das emoções tornou-se uma necessidade imperante no desenvolvimento das estratégias do marketing atual, devido ao grande protagonismo que o cliente tem conseguido frente aos tradicionais métodos comerciais, onde produtos e/ou serviços eram o eixo principal de ação. Esta pesquisa tem como objetivo identificar e interpretar, através do uso de ferramentas descritivas e neurocientíficas, o tipo de emoções que experimentam os usuários ao realizar processos de compra on-line e como estas podem influenciar sua decisão final. Demonstrou-se, segundo provas realizadas, que fatores emocionais e de ergonomia web – desenho, usabilidade, segurança – influenciam diretamente a decisão de compra do consumidor.

Palavras-chave. Pesquisa motivacional—comercialização, preferências dos consumidores; marketing – aspectos psicológicos; previsões tecnológicas; desenho de produtos; comércio eletrônico.

1. Introducción

El neurodiseño surge de la necesidad de entender los procesos del pensamiento, las emociones y lo que determina el comportamiento de las personas, mediante la aplicación de principios y herramientas de investigación neurocientífica, para traducirlos en especificaciones de diseño y comprender lo que se desencadena tras la experiencia del usuario. Esta filosofía ayuda a entender de manera holística al consumidor, permitiendo desarrollar productos innovadores y altamente intuitivos basados en el conocimiento, la experiencia, la emotividad y, finalmente, expone las bases para comprender por qué y cómo tienen que evolucionar las interacciones con los usuarios. Así, el objetivo principal del neurodiseño radica en reenfocar las ideas y pasar de diseñar productos o servicios estándares, a crear experiencias que conecten emocionalmente con el usuario y generen placer.

Interpretar las emociones del consumidor se ha convertido en el pilar del *marketing* actual, debido a esto ha sido posible reestructurar los canales de comunicación organizacional y se ha logrado conectar, desde el ámbito de las neurociencias, al cliente con el mercado. Estas emociones proveen a las empresas de información valiosa que no puede ser obtenida por métodos descriptivos tradicionales, sino que requieren el uso de herramientas neurotecnológicas como la imagen por resonancia magnética funcional – IRMf, la magnetoencefalografía

– MEG, la electromiografía – EMG o la electroencefalografía – EEG.

A través de las neurotecnologías, el neurodiseño logra identificar en el usuario emociones de valencia positiva –alegría, interés– o negativas –miedo, ira, tristeza–, asociadas a un estímulo externo que, para el propósito de esta investigación, se ajustan a un proceso de compra *online*. Estas emociones se proyectan en el cerebro como una diferencia de potencial eléctrico y se procesan en el sistema límbico³ (Braidot, 2011), antes de adquirir racionalidad en el córtex cerebral. Este tipo de reacción se conoce como anticipación y dota al ser humano de la capacidad de tomar decisiones de forma inconsciente y con un elevado grado de emotividad, facilitando en gran medida las transacciones comerciales que se gestionan como un evento emocional y no lógico.

Adicional a la estructura emocional de un consumidor, existen factores de ergonomía *web* que condicionan la decisión de compra en entornos *e-commerce*. Conceptos del diseño orientado al usuario como la usabilidad (International Organization for Standardization, 1998)⁴, la accesibilidad (Cocemfe, 2016)⁵, el diseño de interacción (Cooper, Reimann y Cronin, 2014)⁶ y experiencia de usuario (Galeano, 2008)⁷ cimientan los principios del *marketing mix* y son el eje central de la distribución *offline* y *online*.

³ Parte del cerebro que regula las emociones, la memoria, el hambre y los instintos sexuales.

⁴ Efectividad, eficiencia y satisfacción con la que un producto permite alcanzar objetivos específicos a usuarios específicos en un contexto de uso específico.

⁵ Calidad de fácil acceso para que cualquier persona, incluso aquellas que tengan limitaciones en la movilidad, en la comunicación o el entendimiento, pueda llegar a un lugar, objeto o servicio.

⁶ Práctica de diseñar productos digitales interactivos, entornos, sistemas y servicios.

⁷ Consiste en la vivencia real que tienen los usuarios con determinado producto, al relacionarse o interactuar con él. Esta vivencia incluye sensaciones y valoraciones hacia el producto, donde los diseñadores procuran que la experiencia final sea lo más agradable, positiva y satisfactoria posible, recibiendo como satisfacción final la fidelidad del usuario.

En concordancia con estas ideas, se pretende establecer una base teórica y metodológica que permita conocer, conceptual y empíricamente, el impacto de las herramientas neurocientíficas en las estrategias de comercialización de productos y servicios, y demostrar cómo aspectos emocionales y de ergonomía *web* inciden en las decisiones de compra derivadas de la interacción con el *e-commerce*.

Esta investigación se compone de cuatro secciones. La primera presenta los antecedentes que, en materia neurocientífica, han contextualizado el uso y aplicación de la neurotecnología al *e-commerce*. La segunda sección aborda la metodología utilizada para la recolección de datos y su respectivo análisis. La tercera sección relaciona los resultados obtenidos a partir de la interpretación de las señales neurológicas y la encuesta de ergonomía *web*. Finalmente, se exponen las conclusiones obtenidas desde una perspectiva teórica y experimental.

2. Antecedentes de la aplicación de la neurotecnología al *e-commerce*

Las investigaciones neurocientíficas y los avances tecnológicos en materia de *e-commerce* están redefiniendo la dinámica del mercado, permitiendo conocer las necesidades afectivas de los consumidores para predecir y estimular su comportamiento de compra. Gracias a estos adelantos y a la gran disponibilidad de conocimiento neurológico, se han podido identificar tres variables importantes para el desarrollo de estrategias comerciales: la atención, la emoción y la memoria.

La emoción es el hilo conductual del comportamiento humano, y por consiguiente de la decisión de compra. Para lograr una emoción acertada en el consumidor es necesario identificar elementos que logren captar su atención y permitan condicionar respuestas afectivas en pro de una compra inmediata y concurrente. Estos elementos deben traducirse en estímulos que desencadenen emociones positivas y vinculen afectivamente al usuario con la marca, el producto y servicio. En este sentido, es importante entender que la respuesta de un usuario, por muy racional que sea, siempre llevará inmersa una firma o rastro emocional

que la condicionará. Finalmente, esta firma emocional se encargará de activar los estados de almacenamiento y evocación de la memoria. Así, más que despertar una emoción, el objetivo último de las técnicas neurocientíficas es lograr que esa emoción se instale como un recuerdo positivo, fácilmente evocable.

Desde una perspectiva comercial, Simone y Nikov (2012) crearon un modelo de simulación para sistemas de *e-commerce* orientado a las emociones, donde se aplicó la inteligencia computacional (EEG) para la identificación de estados emocionales en el consumidor. Como parte de los resultados se identificaron emociones positivas y negativas para predecir el comportamiento de los usuarios en entornos dinámicos, así mismo se comprobó que los factores emocionales afectan la decisión de compra y que las plataformas de *e-commerce* deben tener un diseño y orientación emocional. Por su parte, Guibing y Elgendi (2013) diseñaron un sistema de recomendaciones para *e-commerce* basado en realidad virtual, obteniéndose, mediante la interacción en una tienda de realidad virtual, emociones

precompra –usando el EEG– y poscompra –valoración final del consumidor– para gestionar un sistema de recomendaciones en *e-commerce*. Con este proyecto se demostró la efectividad del EEG para medir emociones en entornos de realidad virtual. Así mismo, las emociones reconocidas facilitaron la gestión del sistema de recomendaciones, dando información personalizada a clientes potenciales, demostraron cómo la decisión de compra se ve afectada por recomendaciones en entornos de *social commerce* y *e-commerce*. Su metodología se basó en inducir a los usuarios estímulos primarios –información del producto– y secundarios –opiniones sobre el producto– para determinar en qué tipo de comercio se desencadenaría más rápido la decisión de compra. Esto demostró con las mediciones del EEG que, para ambos tipos de comercio, se desencadenaban los potenciales

evocados P300⁸ (BAI *et al.*, 2015). Finalmente, se comprobó que la decisión de compra de los consumidores fue mayormente influenciada por opiniones de conocidos en *social commerce* que por la de extraños en *e-commerce*.

Kuan, Zhong y Chau (2014) examinaron los efectos de las influencias sociales de la compra en grupo sobre las emociones, comprendiendo las influencias sociales en la decisión de compra en sitios *group-buying*⁹ (Gottlieb, 2000). En el experimento se midió, con el EEG, los efectos de la influencia social informativa –indicación de compra– y la normativa –indicación de gusto– en las emociones que desencadenan la decisión de compra. Así, se demostró que la influencia social informativa puede afectar más negativa que positivamente la decisión de compra, mientras que la influencia social normativa la afecta positivamente.

3. Metodología de la investigación

La decisión de compra del consumidor, a través de internet, se construye desde una base comportamental que se sustenta por un sinnúmero de variables, en las que incide especialmente la influencia de factores personales (Citrin, Stern, Spangenberg y Clark, 2003). Variables sociodemográficas, actitudinales y tecnológicas actúan en el consumidor y delimitan la aparición de respuestas emocionales positivas que provoquen plena satisfacción durante un proceso de compra *online*. Así mismo, influyen para garantizar estancias más prolongadas en la *web*, la fidelización del cliente, el aumento de las ventas, la repetición de futuras compras y la recomendación del sitio *web* a terceros.

Para entender estas variables y su relación con la decisión de compra en el *e-commerce*, se ha dispuesto la utilización de dos herramientas: el electroencefalograma –herramienta de monitorización, identificación y análisis de la actividad eléctrica cerebral– y la encuesta. Ambos elementos serán contrastados para evidenciar que aspectos emocionales y de ergonomía *web* condicionan la decisión de compra del consumidor.



⁸ Señal neuronal que indica la función cognitiva asociada a procesos de toma de decisiones.

⁹ Sistema que consiste en ofrecer descuentos en productos o servicios dependiendo la cantidad de personas interesadas en acceder a ellos.

3.1 Diseño del estudio

El proyecto de investigación se diseñó en dos etapas y se aplicó a 10 personas –6 hombres y 4 mujeres– residentes en Oviedo, España. En la primera etapa se utilizó el EEG para recolectar la información cerebral producto de la realización del proceso de compra *online* en las plataformas *web* de las cadenas Mercadona, Alimerka y Eroski. Este proceso consta de tres pruebas –una para cada supermercado– que, a su vez, se divide en cinco tareas –cada tarea representa una parte del proceso de compra *online*– a ejecutar en 15 segundos:

- **Tarea 1:** localización de la herramienta de compra.
- **Tarea 2:** búsqueda del producto.
- **Tarea 3:** selección del producto.
- **Tarea 4:** legalización de la compra.
- **Tarea 5:** servicio posventa.

Finalizada la grabación del EEG, el aplicativo presenta los valores correspondientes a los seis estados emocionales que identifica. Cada variable registra un valor en porcentaje –0

a 100 %–, donde 0 indicaría ausencia de actividad y 100 sobrecarga de actividad. Los datos obtenidos se relacionan en la tabla 1.

Culminado el proceso de registro de datos con el EEG, cada participante realiza una encuesta de 10 preguntas sobre aspectos de usabilidad y ergonomía *web* inherentes a cada sitio *web* visitado. Los datos obtenidos se relacionan en la tabla 2.

La investigación genera dos tipos de variables según la información obtenida en las pruebas. El primer grupo corresponde a las variables emociones, proveniente de las mediciones con el EEG, y el segundo a las variables de usabilidad, derivadas de los tópicos a analizar en la encuesta. Las variables emocionales son: compromiso (*engagement*), excitación (*excitement*), interés (*interest*), relajación (*relaxation*), estrés (*stress*) y atención (*focus*). Las variables de usabilidad son: navegabilidad, diseño gráfico, seguridad *web*, organización, visualización de contenidos, interfaz intuitiva, búsqueda, ergonomía visual, decisión de compra, recomendación.



Tabla 1. Datos obtenidos con el EGG en pruebas con Eroski, Mercadona y Alimerka

EROSKI																														
	TAREA 1						TAREA 2						TAREA 3						TAREA 4						TAREA 5					
	EN	EX	IN	RE	ST	FO	EN	EX	IN	RE	ST	FO	EN	EX	IN	RE	ST	FO	EN	EX	IN	RE	ST	FO	EN	EX	IN	RE	ST	FO
S1	54	22	51	33	34	31	54	21	54	33	37	34	54	20	51	33	36	31	54	19	53	33	38	31	54	21	55	33	35	32
S2	67	62	61	34	41	59	55	31	65	33	39	47	55	32	61	33	36	45	67	45	58	35	37	44	74	36	48	32	29	27
S3	75	18	48	32	34	28	72	18	50	31	36	29	73	20	51	34	38	30	65	24	51	31	39	34	68	24	55	31	33	37
S4	77	16	52	35	43	29	66	15	49	35	38	26	63	15	49	34	39	23	64	15	49	34	35	23	61	15	50	32	34	27
S5	70	18	53	41	44	25	73	13	55	36	33	21	66	13	60	37	42	25	78	13	58	36	38	22	73	14	66	35	34	24
S6	69	41	40	35	24	37	63	32	55	35	29	35	61	17	48	36	31	23	75	16	47	42	31	21	67	16	45	34	29	25
S7	67	21	51	37	37	29	65	28	50	36	36	34	57	38	52	34	40	44	66	36	51	37	46	50	65	25	50	32	34	34
S8	78	21	61	33	45	45	64	26	52	30	42	41	67	41	61	30	47	58	64	42	52	28	51	57	65	42	59	32	43	58
S9	54	33	56	33	38	49	55	35	49	33	32	39	55	32	56	33	43	49	55	48	55	33	45	57	55	49	48	33	36	41
S10	72	35	58	32	47	43	67	27	55	32	48	41	60	25	55	33	51	47	62	31	51	31	52	45	61	27	50	33	49	43
□	68	26	53	34	38	36	63	23	53	33	37	34	61	24	54	34	40	36	65	26	52	34	41	36	64	25	52	33	35	34
MERCADONA																														
	TAREA 1						TAREA 2						TAREA 3						TAREA 4						TAREA 5					
	EN	EX	IN	RE	ST	FO	EN	EX	IN	RE	ST	FO	EN	EX	IN	RE	ST	FO	EN	EX	IN	RE	ST	FO	EN	EX	IN	RE	ST	FO
S1	56	22	51	33	36	32	54	28	54	33	43	31	54	25	52	33	52	35	54	25	52	33	53	33	54	24	48	33	47	33
S2	64	35	37	35	33	41	60	39	39	34	54	34	73	36	37	35	58	22	57	36	41	34	55	35	72	35	33	33	48	23
S3	68	30	43	32	36	38	67	37	48	31	45	46	75	32	42	32	49	40	69	30	43	35	51	43	65	31	37	34	44	43
S4	64	15	44	33	33	25	57	26	49	34	48	37	65	25	44	33	59	34	71	23	40	33	61	42	69	24	38	35	56	37
S5	66	14	41	31	24	20	61	27	46	33	37	23	66	23	43	32	43	22	70	21	42	41	45	19	66	20	40	34	40	21
S6	58	16	32	33	29	26	67	25	37	38	39	26	69	22	36	31	45	28	69	22	35	37	49	23	69	22	31	34	41	28
S7	62	38	39	31	36	41	54	42	42	32	46	33	60	38	38	32	45	27	64	37	35	35	47	29	66	35	36	29	38	30
S8	59	41	43	30	28	48	53	45	47	35	35	45	58	43	48	31	43	43	49	42	44	36	47	47	58	41	41	32	37	54
S9	57	43	45	33	35	58	55	52	46	33	49	63	55	46	46	33	59	53	55	44	42	33	60	54	55	40	39	33	55	52
S10	57	24	48	33	38	42	55	32	50	33	45	45	55	29	47	33	57	44	61	25	52	32	62	44	58	22	49	33	56	40
□	61	26	42	32	33	35	58	34	46	34	45	37	63	31	43	32	51	33	61	29	42	35	53	35	63	28	39	33	46	35
ALIMERKA																														
	TAREA 1						TAREA 2						TAREA 3						TAREA 4						TAREA 5					
	EN	EX	IN	RE	ST	FO	EN	EX	IN	RE	ST	FO	EN	EX	IN	RE	ST	FO	EN	EX	IN	RE	ST	FO	EN	EX	IN	RE	ST	FO
S1	58	19	54	43	34	29	54	23	53	43	37	33	54	20	55	43	33	39	54	19	54	43	39	32	54	22	56	43	34	32
S2	68	19	54	41	32	27	58	21	63	44	34	25	62	19	63	42	30	24	71	18	54	43	31	21	61	21	57	44	31	25
S3	67	32	54	39	31	41	66	31	54	42	36	40	63	34	53	40	39	43	62	33	53	40	40	43	54	36	53	41	37	47
S4	62	20	51	42	36	29	58	21	52	42	45	31	64	21	51	41	37	28	46	20	53	46	41	29	47	20	50	41	38	31
S5	59	22	61	46	23	20	67	21	64	41	28	23	55	21	62	44	39	41	61	20	62	45	37	22	66	21	59	38	31	22
S6	66	24	53	39	37	28	64	22	54	51	46	27	57	23	52	43	45	31	68	23	50	50	44	33	68	21	56	44	41	32
S7	60	21	49	37	34	31	72	21	61	42	44	33	59	23	58	43	40	34	60	19	56	42	41	31	70	23	52	39	37	33
S8	63	43	44	40	22	38	53	51	48	42	25	45	55	45	51	44	31	42	61	47	55	45	33	46	55	49	53	43	27	50
S9	58	34	53	43	35	46	55	34	54	43	38	46	62	34	60	44	41	49	55	34	56	43	39	54	55	34	55	43	37	55
S10	61	23	51	42	34	30	56	21	54	44	36	33	61	21	52	44	40	32	60	25	52	44	42	32	58	23	50	43	39	31
□	62	25	52	31	31	31	60	25	55	43	36	33	59	25	56	43	37	36	59	25	54	44	38	33	58	26	54	42	35	34
NOMENCLATURA: EN: Engagement – EX: Excitement – IN: Interest – RE: Relaxation – ST: Stress – FO: Focus – SX: Sujetos 1-10 – □: Media.																														
NOTA: los valores obtenidos se expresan en porcentajes (%).																														

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 2. Datos obtenidos con encuestas de usabilidad en pruebas con Eroski, Mercadona y Alimerka

	EROSKI										MERCADONA										ALIMERKA									
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
S1	6	6	6	7	7	6	6	5	6	7	2	3	5	1	2	2	1	5	2	2	6	5	6	6	6	5	6	7	6	6
S2	6	7	5	6	6	5	6	6	6	5	5	5	6	3	3	6	2	5	2	2	6	6	6	7	6	5	7	7	6	6
S3	7	6	7	6	6	6	6	2	5	5	2	3	6	2	2	3	4	3	1	1	6	6	7	6	6	6	5	6	6	6
S4	6	7	6	7	5	5	6	7	5	5	7	6	7	6	5	6	7	2	6	7	6	5	6	6	6	6	7	5	5	5
S5	5	6	7	7	7	6	6	4	2	7	4	4	5	2	3	4	3	1	2	2	6	5	6	6	6	5	5	6	5	5
S6	6	7	6	6	5	6	6	5	5	6	6	5	7	5	5	5	6	6	6	5	5	4	6	6	5	5	6	6	5	5
S7	6	6	5	6	5	6	6	3	6	6	7	6	6	6	6	7	6	3	6	6	7	6	7	5	6	6	6	3	6	6
S8	5	6	7	5	5	5	6	5	5	5	6	4	5	6	6	7	5	1	6	5	6	7	6	6	7	6	7	5	6	6
S9	5	5	7	5	3	5	3	3	4	3	6	6	6	7	6	4	5	6	6	6	5	4	4	6	6	3	2	3	5	5
S10	5	6	5	6	6	6	7	5	5	5	3	4	6	2	2	3	1	3	2	2	6	5	7	6	6	6	6	7	6	6
□	6	6	6	6	5	6	6	4	5	5	4	4	6	3	4	4	3	3	3	3	6	5	6	6	6	5	5	5	6	6

NOMENCLATURA: PX: Preguntas 1-10 – □: Media.
 NOTA: los valores obtenidos se expresan como escala donde: 1 peor valoración – 4 valoración media – 7 mejor valoración.

Fuente. Elaboración propia.

3.2 Materiales y equipos

Las mediciones neurológicas se realizaron con el *Emotiv EPOC+*® –figura 1–. Este dispositivo es un *neuroheadset* o neurodiadema inalámbrica multicanal de alta resolución basado en un conjunto de 14 sensores, más 2 referencias

para sintonizar señales eléctricas producidas por el cerebro y detectar los pensamientos, sentimientos y expresiones del usuario en tiempo real (Emotiv, 2016).

Figura 1. Emotiv Xavier® Controlpanel

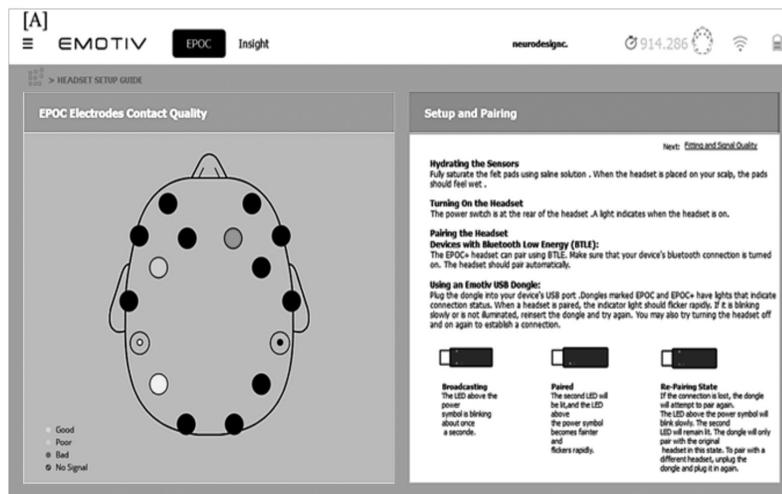


Figura 1. Emotiv Xavier® Controlpanel (Continuación)



Fuente. Pantallazos modificados del aplicativo.

El EPOC+® se conecta de forma inalámbrica, vía bluetooth, a un ordenador donde se registran mediante el aplicativo EMOTIV Xavier® las ondas cerebrales captadas. Estas ondas son

interpretadas y clasificadas dentro de seis medidas básicas de rendimiento mental, derivadas directamente de la actividad cerebral del usuario (figura 2).

Figura 2. Usuario realizando la prueba neurológica



Fuente. Elaboración propia.

4. Resultados

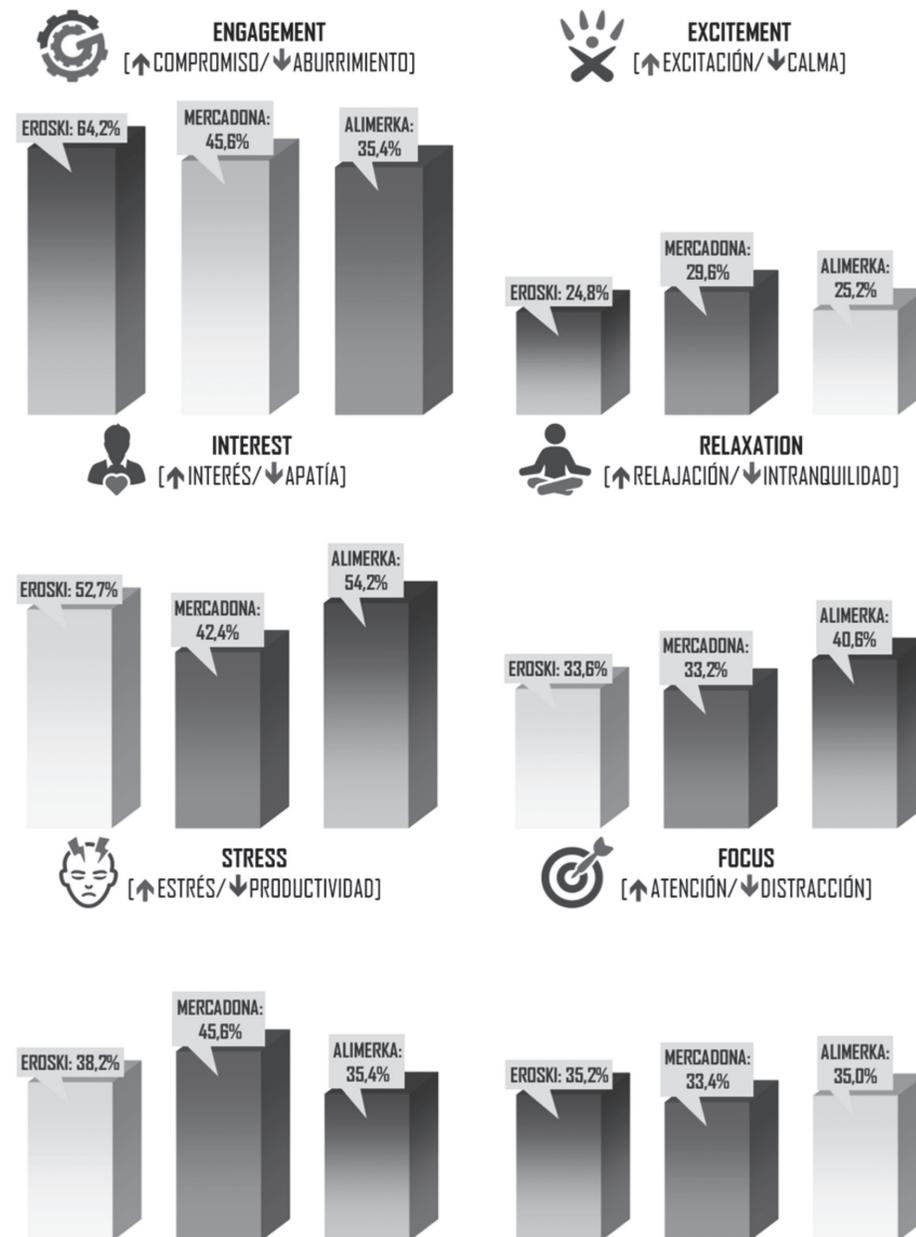
A continuación, se presenta la interpretación de los datos obtenidos en las pruebas electroencefalográficas y las encuestas de usabilidad (figuras 3 y 4):

- **Engagement:** el mayor nivel de compromiso se observó en la prueba realizada para Eroski, con un 64.2 % de media entre tareas se evidenció una participación neuronal más activa en comparación con el 61.2 % de media para Mercadona, y el 59.6 % de media para Alimerka. Al realizar las pruebas en el mismo orden para todos los participantes, se identificó un sesgo que afectó el desempeño de la variable, impidiendo determinar si las variaciones en las mediciones se debían a la estructura y contenido de la prueba o si estaban relacionadas con el nivel de agotamiento mental de los participantes (Kamzanova, Matthews y Akupov, 2011).
- **Excitement:** los niveles de excitación fueron significativamente bajos en las tres pruebas realizadas. Eroski produjo una menor respuesta fisiológica entre

los participantes con una media entre tareas de 24.8 %, seguido por Alimerka con una media de 25.2 %, esto debido a que ambas plataformas *web* manejan un entorno gráfico homogéneo. En el caso de Mercadona se logró un valor de excitación del 29.6 %, reflejando un cambio en la estabilidad neuronal de los participantes debido a la complejidad de la estructura *web*, especialmente en las tareas 2, 3 y 4 (Aspinall, Mavros, Coyne y Roe, 2015).

- **Interest:** durante la prueba los niveles de interés se mantuvieron por encima del 50 % para todas las tareas relacionadas con Eroski y Alimerka. Valores positivos en esta variable desencadenan una decisión de compra efectiva e influyen en la fidelización y reincidencia de los consumidores (Sourina, 2015). La complejidad en el diseño y la dificultad que aporta al desarrollo efectivo de la tarea, redujo el interés por completar el proceso de compra en la plataforma *web* de Mercadona, registrándose una significativa apatía expresada en 42.4 % de media entre tareas.

Figura 3. Representación gráfica de los resultados de las variables neurológicas



Fuente. Elaboración propia.

- **Relaxation:** con un valor medio entre tareas del 40.6 %, esta variable registró para Alimerka un significativo grado de relajación en los participantes en comparación con los canales de ventas *online* de Eroski y Mercadona que registraron 33.6 % y 33.2 % respectivamente.

El diseño *web* simplista de la plataforma de Alimerka facilitó los procesos de desconexión entre tareas, logrando un estado de meditación positivo en los participantes (Maskeliunas, 2016).

- **Stress:** los niveles de estrés registrados en las pruebas para Eroski y Alimerka fueron significativamente bajos: 38.2 % y 35.4 % de media entre tareas respectivamente, indicando que los participantes lograron un mayor grado de productividad en la realización de las tareas cuando los entornos *web* cumplían con principios de usabilidad y ergonomía *web*. Analizando la variable en la prueba de Mercadona, se puede apreciar un registro significativamente alto con una media entre tareas del 45.6 %. Este marcado aumento del estrés en los participantes es signo de fatiga mental, se debe principalmente a la complejidad de la plataforma *web* y a la dificultad que suscita realizar las tareas programadas en el proceso de compra (Aspinall *et al.*, 2015).
- **Focus:** los resultados obtenidos registran niveles de atención bajos para las tres plataformas *web*, denotando un alto grado de distracción. La causa de este resultado se atribuye a la temporización de las actividades, factor que redujo la capacidad del individuo para enfocarse en realizar

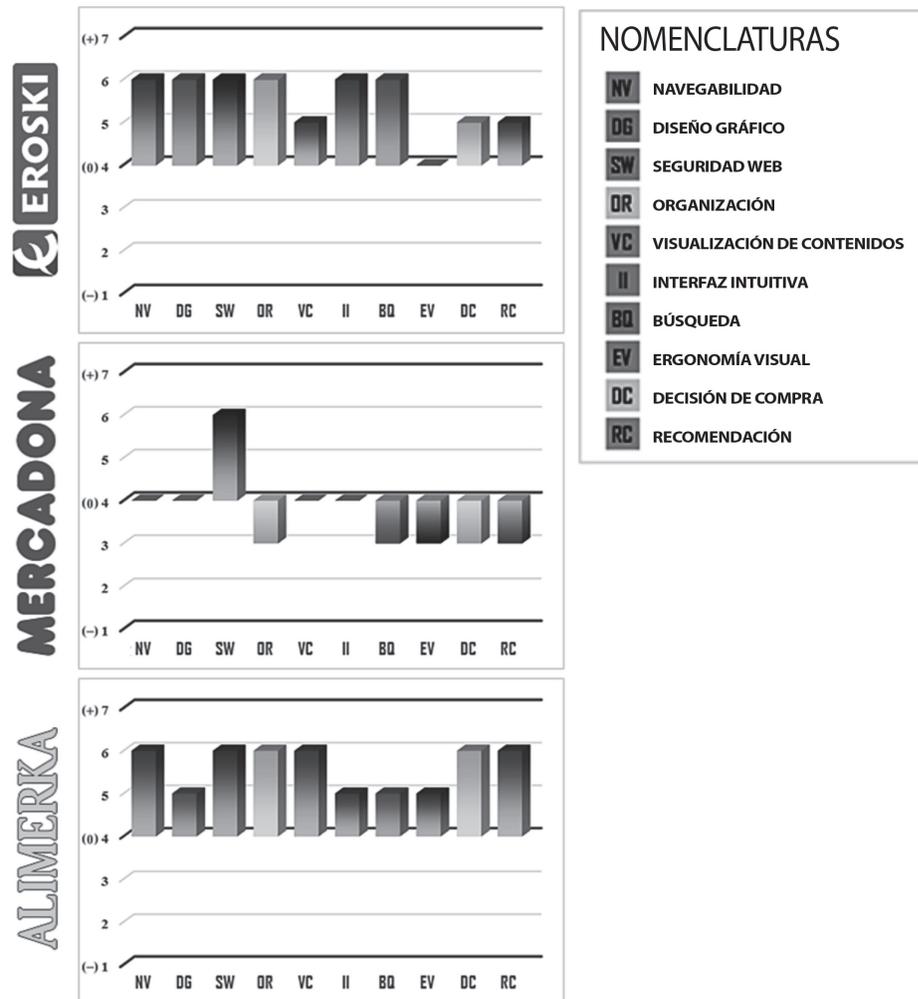
la tarea adecuadamente. Así mismo, la presencia de estrés condiciona la respuesta neurológica y afecta negativamente la concentración (Maskeliunas, 2016).

Analizando la encuesta de usabilidad se identificaron, en su mayoría, valoraciones positivas para el canal de ventas *online* de Eroski y Alimerka y valoraciones negativas o neutrales para Mercadona.

Eroski logra una puntuación media de 6 sobre una escala de 7 en características de navegabilidad, diseño gráfico, seguridad *web*, organización, interfaz intuitiva y búsqueda indicando que su canal de ventas *online* cuenta con una adecuada estructura *web* que facilita los procesos relacionados con la decisión de compra. Variables como la visualización de contenidos, la decisión de compra y la recomendación obtuvieron 5 puntos de media, representando valoraciones positivas a aspectos que garantizan el éxito comercial del canal. Finalmente, la ergonomía visual obtuvo 4 puntos de media, indicando una sobrecarga de los contenidos especialmente en lo que respecta al uso de colores llamativos o su distribución.



Figura 4. Representación gráfica de los resultados de la encuesta de usabilidad



Fuente. Elaboración propia.

Por su parte, Mercadona logra una puntuación media de 6 puntos en seguridad *web*, aspecto condicionado por la reputación de la empresa, más que por la sensación de seguridad de los usuarios al realizar la compra. Las variables navegabilidad, diseño *web*, visualización de contenidos e interfaz intuitiva obtuvieron un registro medio de 4 puntos, siendo aspectos ergonómicos y de usabilidad que requieren especial atención para mejorar la experiencia de compra de los consumidores y aumentar así la valoración general del canal. Finalmente,

la organización, búsqueda, ergonomía visual, decisión de compra y recomendación registraron valoraciones negativas sobre los 3 puntos de media, indicando que no es modelo de canal *online* que garantice el éxito comercial ni que fidelice a compradores de nuevas generaciones.

Alimerka logra una puntuación media de 6 en características de navegabilidad, seguridad *web*, organización, visualización de contenidos, decisión de compra y recomendación obteniendo el mejor comportamiento en la encuesta de

usabilidad. Es importante destacar la confianza que los consumidores percibieron en el tratamiento de los datos personales durante el proceso de compra, aspecto que repercute positivamente en la toma de decisiones, la concurrencia y en la disposición de recomendar el canal de compras *online*. Las variables de diseño gráfico, interfaz intuitiva, búsqueda

y ergonomía visual registraron 5 puntos de media, indicando la necesidad, por parte de los consumidores, de utilizar una plataforma *web* más interactiva en la presentación de los contenidos y en el uso de recursos gráficos, facilitando así los procesos y empatizando con sus necesidades emocionales.

5. Conclusiones

En este proyecto se consideró demostrar que la decisión de compra depende de factores emocionales, y que estos a su vez se ven influenciados por la ergonomía *web* de las plataformas de *e-commerce*.

Haüsel (2008) afirma que la decisión de compra es un proceso que se asume de forma inconsciente en el 80 % de las ocasiones y que, según González (2015), se desencadena en aproximadamente 2.5 segundos, tiempo suficiente para que la decisión sea procesada por el sistema límbico antes de adquirir racionalidad en el córtex cerebral. Este proceso dota de emotividad a la decisión, lo que favorece la condición de impulsividad en la compra, para finalmente producir un estado de satisfacción si la decisión fue acertada, o de desagrado si fue equivocada. Por estos motivos, es importante comprender la bioquímica de las emociones, puesto que permite identificar qué aspectos del proceso de compra –usabilidad, ergonomía, seguridad– generan respuestas con valencia positiva y cuáles, por el contrario, generan fatiga cerebral.

Según los resultados obtenidos en las pruebas neurológicas, dos de las seis variables analizadas tienen un mayor grado de incidencia en la decisión de compra –interés y estrés–. Mahmood, Guo y Sismeiro (2016), afirman que el procesamiento excesivo de información genera

una sobrecarga cognitiva –estrés/frustración– en el consumidor, conduciéndolo a declinar su decisión de compra. Esta situación se percibió en el análisis de los registros generados por el EEG en las pruebas realizadas al canal de ventas *online* de Mercadona, donde se observó un significativo aumento de esta variable en comparación con los resultados obtenidos para Eroski y Alimerka. Respecto a la variable interés, Zou, Yu y Hao (2011) afirman que los cambios en la valencia afectan la decisión de compra del consumidor, así como la crítica y recomendación de una plataforma *online*. En concordancia con los resultados de esta investigación, Alimerka logró el mayor nivel de valencia –valoración agradable–.

Ting y Hung (2002) consideran que la calidad en el diseño del canal de ventas *online* repercute positivamente sobre la decisión de compra de los consumidores. Esta afirmación se evidenció en los resultados analizados de la encuesta de usabilidad, donde los participantes indicaron que realizarían compras en las plataformas de *e-commerce* de Eroski y Alimerka, pero no lo harían en el canal de Mercadona. Esta decisión se apoya en aspectos como: la dificultad para navegar entre las secciones de la *web*; un diseño gráfico básico, anticuado, con tipografía difícil de leer y sobrecarga de colores; poco dinamismo en la presentación de los contenidos, así como en la ubicación de

los menús; interfaz de usuario poco intuitiva y compleja, escasos recursos visuales para apoyar resultados en las búsquedas, poca disponibilidad de espacios para relajar la vista y regular la actividad cerebral.

Ranganathan y Ganapathy (2002) expresan que la seguridad, la confianza, el diseño y el valor del contenido son las fuerzas motrices de la intención de compra online. Aunque en el aspecto de seguridad web los tres canales de ventas lograron una valoración sobresaliente, es claro que para el caso de Mercadona, se debe más al impacto positivo de su reputación que a la estructura del sitio web.

Los datos analizados de las pruebas con el EEG, la valoración de los participantes en la encuesta de usabilidad y la literatura revisada demostraron que la decisión de compra está condicionada por factores emocionales en el consumidor y ergonómicos en las plataformas e-commerce. Estos aspectos deben impulsar a las empresas a transformar la estructura de sus canales de distribución, en pro de atender una demanda cada vez más exigente, proveniente de consumidores hiperconectados e informados en tiempo real, con necesidades personalizadas que no podrían ser atendidas por modelos comerciales clásicos.

Referencias

- Aspinall, P.; Mavros, P.; Coyne, R., y Roe, J. (2015). The urban brain: Analysing outdoor physical activity with mobile EEG. *British Journal of Sports Medicine*, 49(4) 272-276.
- Bai, Y.; Yao, Z.; Cong, F., y Zhang, I. (2015). Event-related potentials elicited by social commerce and electronic-commerce reviews. *Cognitive Neurodynamics*, 9(6);, 639-648.
- Citrin, A.; Stern, D.; Spangenberg, E., y Clark, M. (2003). Consumer need for tactile input. An Internet retailing challenge. *Journal of Business Research*, 56(11);, 915-922.
- Confederación española de personas con discapacidad física y orgánica – Cocemfe. (2016). *Observatorio de la accesibilidad*. Recuperado de <https://www.observatoriodelaaccesibilidad.es/accesibilidad/accesibilidad/definicion/>
- Cooper, A.; Reimann, R. y Cronin, D. (2014). *About face: The essentials of interaction design*. 4th edition. John Wiley & Son.
- Emotiv. (2016). Página web oficial. (online) http://bit.ly/EMOTIV_2016. (consultado: 23 de noviembre de 2016). Faculty of science and technology, The University of the West Indies.
- Galeano, R. (2008). Diseño centrado en el usuario. *Revista Q*, 2(4): 1-15.
- González, M. (2015). *Experiencia de cliente*. Madrid: LID Editorial.
- Gottlieb, B. (2000). *Does Group-Shopping Work? The economics of mercata and mobshop*. Slate. Recuperado de http://www.slate.com/articles/briefing/articles/2000/07/does_groupshopping_work.html
- Guibing, G., y Elgendi, M. (2013). A new recommender system for 3D e-commerce: An EEG based approach. *Journal of Advanced Management Science*, 1(1) 61-65.
- Hausel, H.G. (2008). *Brain view: Warum kunden kaufen*. Stuttgart: Rudolf Haufe Verlag.
- International Organization for Standardization (1998). Norma ISO. 1998. ISO/IEC 9241-11
- Kamzanova, A.; Matthews, G. y Jakupov, S. (2011). EEG indices to time-on-task effects and to a workload manipulation (cueing). *International Journal of Social, Behavioral, Educational, Economic, Business and Industrial Engineering*, 5(8);, 928-931.
- Kuan, K.; Zhong, Y., y Chau, P. (2014). Informational and normative social influence in group-buying: Evidence from self-reported and EEG data. *Journal of Management Information Systems*, 30(4);, 151-178.

- Mahmood, A.; Guo, B., y Sismeiro, C. (2016). Choice overload or time stress: What determines purchase decisions for airline tickets? *Advances in Consumer Research.*, 10 p.
- Maskeliunas, R.; Martisius, I.; Damasevicius, R., y Vasiljevas, M. (2016). Consumer-grade EEG devices: Are they usable for control tasks? *PeerJ*, 4:, e1746.
- Ranganathan, C., y Ganapathy, S. (2002). Key dimensions of business to consumer *web* sites. *Information & Management*, 39(6), 457-465. <https://doi.org/10.7717/peerj.1746>
- Simone, I., y Nikov, A. (2012). Emotion-oriented *e-commerce*. In: UWI Computing Forum 2013. *Fostering Collaboration in ICT Research and Development*. Kingston, Jamaica:.
- Sourina, oO., y lLiu, yY. (2015). A fractal-based algorithm of emotion recognition from EEG using arousal-valence model. *Nanyang Technological University Papers*, 1-6.
- Ting-peng, I. y Hung-jen, L. (2002). Effect of store design on consumer purchases: An empirical study of on-line bookstores. *Information & Management*, 39(6), 431-444.
- Zou, P; Yu, B., y Hao, Y. (2011). Does the valence of *online* consumer reviews matter for consumer decision making? The moderating role of consumer expertise. *Journal of Computers*, 6(3), 484-488.