

CÓMO MEJORAR EL DISEÑO DE UNA CAMPAÑA EN FAVOR DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES BAJO UN ENFOQUE DE NEUROMARKETING

Gómez Carmona, Diego; Muñoz Leiva, Francisco; Liébana Cabanillas, Francisco.

Universidad de Granada.

RESUMEN

El diseño de campañas publicitarias que generen cambios en las actitudes, intenciones y comportamientos de los consumidores, es uno de los principales objetivos de las organizaciones públicas y privadas. Conocer la tipología de los estímulos que provocan mayor atención, emoción y recuerdo en la mente de los espectadores, determinará las estrategias de marketing a desarrollar para mejorar la eficacia en sus mensajes de comunicación. El presente estudio, analiza mediante el uso de Resonancia Magnética Funcional, el tipo de apelación del mensaje (positivo, neutro o negativo) que consigue una mayor eficacia al presentar energías renovables. Los resultados alcanzados pueden servir de orientación para crear anuncios más efectivos que fomenten el consumo responsable.

Palabras Clave:

Publicidad; Emoción; Medioambiente, Neuromarketing, Valencia.

ABSTRACT

The design of advertising campaigns generating changes in consumers' attitudes, intentions, and behaviors is one of the main objectives of public and private organizations. In order to improve the effectiveness of the communication messages in marketing strategies, it is very important to know the type of stimulus that triggers more attention, emotion, and memory in viewers' minds. The present study uses the Functional Magnetic Resonance to analyze the type of response (positive, neutral or negative) at a given message, which permits to obtain a greater efficiency when presenting renewable energies. The results achieved can serve as a guide to create more effective advertisements that encourage responsible consumption.

Keywords:

Advertising; Emotion; Environment, Neuromarketing, Valence.

1. Introducción

El cambio climático supone uno de los desafíos más importantes a nivel mundial, aunque la comprensión del comportamiento del consumidor, y su impacto en el mismo, siguen siendo insuficientes para cambiar la actual situación. La resistencia pública a cambiar su estilo de vida, es una cuestión clave para la investigación, especialmente considerando la aparente preocupación mostrada gracias a los argumentos científicos (Exley y Christie, 2003) que exponen el deterioro progresivo que se está generando en el planeta. Las investigaciones previas en el campo del marketing y la publicidad argumentan, que los mensajes de comunicación sobre el cambio climático deben considerar tanto la actitud, los valores así como las necesidades psicológicas predominantes de sus audiencias (Crompton y Kasser, 2010) para que generen el efecto deseado en la mente del consumidor, consiguiendo un cambio en su creencias y en su conducta (Arbuckle, Morton y Hobbs, 2013).

Para conseguir el resultado esperado con las campañas de comunicación medioambientales, es necesario diseñar mensajes que impliquen a los espectadores con el cambio climático (Nicholson, 2005), captando su atención, emocionando y facilitando el recuerdo, se promoverán cambios en sus actitudes y comportamientos (Petty y Briñol, 2015). Los factores que establecen que a unos estímulos se les preste más atención que a otros, pueden estar influidos tanto, por la tipología del estímulo (por ejemplo, imágenes de contenido emocional), como por las características personales del espectador (por ejemplo, actitud, implicación) (Buehlmann y Deco, 2008). Considerando lo anterior, cabe preguntarse ¿cuáles son, las características de los contenidos emocionales que determinan la importancia del estímulo? Los estudios que analizan la emoción, concluyen que tanto la valencia afectiva (positiva, neutra o negativa), como el arousal o excitación¹, influyen en la intensidad del estímulo de contenido emocional, determinando su grado de atención y su influencia en la memoria (Pham, 1996).

El principal objetivo del estudio es analizar la efectividad de la comunicación medioambiental; para ello se analizará la influencia de tipo de apelación (positiva, neutra o negativa) en regiones vinculadas a la atención, la emoción y la memoria. La neurociencia puede suministrar datos sobre procesos psicofisiológicos conscientes e inconscientes. Mediante la técnica de resonancia magnética funcional (*functional magnetic resonance imaging*, fMRI), podemos analizar los cambios generados en el cerebro ante la presentación de estímulos afectivos, evaluando posteriormente el impacto del anuncio en regiones vinculadas a la atención o la emoción. De manera complementaria a las medidas psicofisiológicas, las medidas de autoinforme permiten evaluar la influencia del anuncio sobre la actitud, el comportamiento y el recuerdo generado (Hamelin, Moujahid y Thaichon, 2017). Junto a la fMRI, nuestro estudio utiliza medidas de autoinforme, que valoran la actitud del público hacia las energías renovables (EERR), la actitud del público

¹ El nivel de activación o “Arousal” se define según Gill (1986) como “la intensidad de una conducta” y es un término hipotético que describe los procesos que controlan la vigilia, la alerta y la activación en sus distintos grados de intensidad (Anderson, 1990).

hacia el anuncio (como analizaron Mitchell y Olson, 2000; Lewinski et al., 2014), la intención de compra (Lewinski et al., 2014), así como el recuerdo (Turley y Shannon, 2000) lo que nos permitirá conocer la efectividad del mensaje publicitario.

En el presente trabajo, se describirán distintos niveles de análisis utilizando la neuroimagen funcional (fMRI), para conocer las respuestas del cerebro ante apelaciones de esperanza, neutras y de pérdida, sobre el cambio climático en general y las energías renovables en particular. En concreto se analizará la participación de diferentes áreas cerebrales durante el procesamiento de anuncios creados con imágenes afectivas, seleccionadas en base a su valencia y un rango intermedio de arousal. Tanto la valencia como el arousal, son consideraciones adecuadas por Smith y Ellsworth (1985) y por Lang et al. (1993) para explicar la varianza del significado emocional. Esto permitirá establecer la apelación óptima al crear anuncios sobre energías renovables.

2. Revisión de la literatura

2.1. Influencia de la valencia en la atención y la emoción

En la literatura no hay acuerdo sobre qué tipo de valencia emocional utilizar para mejorar la eficiencia de los anuncios publicitarios, si bien todos los estudios coinciden en que los mensajes emocionales generan mayor atención y recuerdo, que los no emocionales. Por un lado, se recomienda que los anuncios con valencia positiva muestren los beneficios finales, consiguiendo así activar regiones vinculadas al placer como el hedonismo, la motivación y el aprendizaje que permitirá obtener una recompensa futura. Este tipo de apelación, genera una actitud favorable hacia el anuncio, asignando para ello recursos cerebrales orientados a la supervivencia evolutiva, que pueden modificar la conducta, adaptándola a la posibilidad más favorable (Berridge y Kringelbach, 2013; Donoso, Collins y Koechlin, 2014).

A partir de las investigaciones de Lang, Bradley y Cuthbert (2008) podemos afirmar que la utilización de imágenes con valencia positiva, supone menor exigencia en el procesamiento que las negativas. En línea con estos descubrimientos, Hughes y Rutherford (2013) en sus estudios con fMRI, demostraron que los acontecimientos emocionales aversivos que utilizan imágenes negativas, provocan respuestas cerebrales más rápidas y más prominentes que los estímulos positivos o los neutros, como indican Lithari et al. (2010). Estos hallazgos sugieren que la atención, es captada más rápidamente por los estímulos negativos, pero es necesario un mayor procesamiento antes de generar una respuesta voluntaria (Carretié et al., 2013). Del mismo modo Weinberg y Hajcak (2010) indican que las imágenes negativas, poseen mayores niveles de arousal que las positivas y las neutras, lo que puede explicar una captación de atención superior.

Para conocer qué tipo de valencia resulta más eficaz al elaborar anuncios con contenidos sobre energías renovables (EERR), analizaremos la respuesta emocional del consumidor, evaluando el impacto de los distintos anuncios, en la activación de diferentes regiones cerebrales vinculadas a la red de emoción. A partir de la revisión efectuada, podemos considerar que esta red, está formada por el cuerpo estriado ventral, la amígdala, la ínsula, el núcleo accumbens (NACC), la corteza cingulada anterior (ACC), el cortex prefrontal y la

circunvolución del hipocampo. La aportación de cada uno de estos mecanismos al sistema de emoción varía según el estímulo entrante.

Los estudios previos sobre el cuerpo estriado ventral evidencian actividad cuando el estímulo que se presenta es aversivo y excitante (Carretié et al., 2009; Knutson et al., 2003); de igual modo, el estriado ventral manifiesta actividad cuando los estímulos procesados tienen vinculación con la red de placer o la recompensa (Schultz et al., 1997; Felmingham et al., 2014). Por otra parte, no existe acuerdo para determinar la influencia de la valencia afectiva, en el cuerpo estriado ventral.

La información previa sobre la actividad de la amígdala ante estímulos emocionales sugiere que la amígdala tiene una función de detección de relevancia y, por tanto, su actividad está vinculada con la evaluación de la información emocional y motivacional, regulando las respuestas afectivas (Brooks et al., 2012). Esto puede explicar, porqué los estudios de Phelps, y LeDoux (2005) y Alpers et al. (2009) indican que la activación amigdalara se produce durante el procesamiento de estímulos desagradables y altamente excitantes, es decir con eventos que poseen valencia negativa, ya que como indicaba Carretié et al. (2009) los estímulos negativos poseen mayor capacidad para captar la atención debido a la excitación que generan. En contraposición encontramos los estudios de Sabatinelli et al. (2009) que evidencian que la actividad amigdalara, también está vinculada a sucesos agradables. En definitiva, la actividad de la amígdala ante la exposición de estímulos emocionales es una de las evidencias más consistentes de la literatura, generando una respuesta rápida al contenido excitante tanto agradable como aversivo.

La ínsula fue considerada por Damasio (2003) como el lugar dentro del cerebro, donde se crean los sentimientos subjetivos emocionales, mientras que Calder et al. (2000) asociaron su actividad exclusivamente a estímulos emocionales negativos, algo que el meta-análisis de Phan et al. (2004) no apoyó. Los estudios de Jones, Ward y Critchley (2010) proponen que las activaciones cerebrales registradas en la ínsula, están relacionadas con sentimientos emocionales y motivaciones, formados generalmente por estímulos con valencia positiva o negativa (Viinikainen et al., 2010).

Los estudios contemporáneos sobre núcleo accumbens (NACC) proponen que su respuesta BOLD (*Blood Oxygenation Level Dependent*) aumenta, ante la obtención de recompensas (Delgado et al., 2000; Cho et al., 2013). Esto indica, según Floresco (2015), que el NACC tendrá una mayor actividad, cuando el hecho de conseguir la recompensa genere incertidumbre, en este caso procedente de los estímulos presentados.

Al estudiar la corteza cingulada anterior, desde el punto de vista de la neuroimagen, estudios anteriores evidencian diferencias entre la ACC dorsal, vinculada a la evaluación de amenazas, así como expresiones de miedo, y la ACC ventral, relacionada con la inhibición del miedo independientemente de la valencia del estímulo (Etkin, Egner y Kalisch, 2011; Richard y Berridge, 2013). A partir de las investigaciones de Mobbs et al. (2009) podemos afirmar que la activación de la ACC ventral se producirá cuando el estímulo presentado represente una amenaza lejana (por ejemplo: el deterioro del planeta), mientras que la ACC dorsal tendrá una mayor actividad cuando el estímulo genere un

miedo inminente, aunque también se puede presentar una superposición de las funciones de ACC ante la exposición de estímulos afectivos negativos (Etkin, Egner y Kalisch, 2011).

Entre regiones de la corteza prefrontal que participan en la emoción, podemos distinguir la corteza orbitofrontal que aumenta su nivel de oxigenación cuando la valencia de los estímulos presentados responde a aspectos negativos (Ursu y Carter, 2005). La corteza prefrontal medial es un área conexas con la experiencia y la emoción, crítica para el procesamiento de estímulos afectivos en contextos sociales y personales complejos (Damasio, 1996; Pessoa, 2005) que facilita el aprendizaje y orienta las decisiones futuras. Según Kensinger y Schacter (2006) su actividad aumenta ante la estimulación con imágenes de contenido emocional en mayor medida que ante imágenes neutras, principalmente en el hemisferio derecho e independientemente de la valencia afectiva de los estímulos (Kesler et al., 2001). Por su parte, los estudios de Grim et al. (2006) y de Hoshi et al. (2011) encontraron mayor actividad de la corteza prefrontal ventrolateral al presentar imágenes con valencia desagradable en sus estudios con fMRI.

A partir de todo lo anterior se plantean las siguientes cuestiones de investigación:

C1: ¿Qué tipo de valencia provoca una mayor atención de las imágenes presentadas?

C2: ¿Qué tipo de valencia provoca una mayor emoción?

2.2. Influencia de la valencia en el recuerdo

Los estudios basados en técnicas de autoinforme de Baack, Wilson y Till (2008) y de Putrevu (2008) consideran necesario que el contenido de los anuncios sea emocional, de esta manera se conseguirá generar un recuerdo efectivo en la memoria del consumidor. Derivado de lo anterior, resulta fundamental para el objetivo de este estudio, analizar el rol de la valencia afectiva en la generación de la memoria. Llegar a conocer cómo los anuncios son procesados, codificados y almacenados en la memoria y cómo la información es recuperada posteriormente, influyendo en las decisiones de compra (Krishnan y Chakravarti, 1999), ha supuesto un reto para la investigación. Gracias a las técnicas de neuroimagen y a la neurociencia, hoy día es posible arrojar luz sobre estos procesos.

La literatura neurocientífica evidencia que la información emocionalmente afectiva, genera más estimulación cerebral que los eventos neutros, provocando un mayor recuerdo (Kensinger, 2009). Las investigaciones de Bauer et al. (2009) indican que los estímulos negativos son mejor recordados que los positivos, apoyando esta misma línea los resultados de los trabajos de Adelman y Estes (2013) y Chan et al. (2014) evidenciando que imágenes con estímulos negativos, generan mayor recuerdo que aquellas que presentan estados finales de ganancia. En contraste con estos resultados varios estudios han encontrado que, al codificar eventos positivos, se genera mayor actividad en la región parietal y en las áreas fronto-parieto cingulares (Botzung et al., 2010). De acuerdo con esto, Baconi y Cobelli (2015) descubrieron que las palabras de valencia positiva son mejor recordadas que las palabras negativas. Fundamentándonos en lo expuesto, proponemos la siguiente cuestión de investigación:

C3: ¿Qué tipo de valencia provoca un mayor recuerdo de las imágenes presentadas?

3. Metodología

3.1. Baremación de estímulos

Para la baremación de un conjunto inicial de 54 imágenes (que servirían como potenciales estímulos para el estudio), se emplearon 227 sujetos de 18-60 años mediante la escala *The Self-Assessment Manikin* –SAM– (Bradley y Lang, 1994), un instrumento compuesto por escalas pictográficas y, por tanto, libre de las influencias culturales. Esta escala proporciona información subjetiva en términos de valencia (agradabilidad-desagradabilidad), arousal (excitación-relajación) y dominancia (dominado-dominador). Este método de evaluación, ha sido validado y extensamente empleado en la investigación de reactividad ante estímulos emocionales (Bradley y Lang, 2000). Siguiendo las recomendaciones de Carretié (2014), las imágenes seleccionadas presentan una dimensión de arousal equilibrada, con valores centrales entre 4 y 6 en una escala de 9 puntos. Esto evita los efectos de una captación superior de atención por parte de las imágenes negativas sobre las positivas, permitiendo comparar el nivel de oxigenación cerebral provocado por cada anuncio.

3.2. Participantes y procedimiento de muestreo

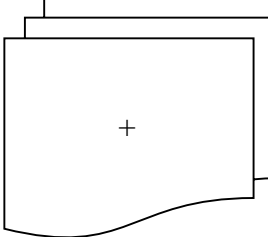



Para realizar el estudio de fMRI, fueron seleccionados 48 participantes sanos (veinticuatro mujeres y veinticuatro hombres, de 18 a 65 años); todos con visión normal o corregida antes de realizar el experimento. Todos dieron su consentimiento y recibieron un incentivo de 40€ por participar. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad de Granada. Las pruebas fueron realizadas en el Instituto Mente y Cerebro de esta Universidad.

Cada sujeto fue informado sobre lo que debía hacer antes de entrar en la fMRI, adquiriendo a continuación durante 326 segundos su imagen estructural. Tras tomar estas 205 imágenes anatómicas, se expuso a los anuncios experimentales realizados con ayuda del *software* de sincronización E-Prime 2.0 (www.psnet.com), durante 1560 segundos, mientras se tomaban las 387 imágenes funcionales. Tras terminar con la tarea experimental, los participantes completaron un cuestionario que permitirá conocer la actitud hacia el medio ambiente, la actitud hacia los anuncios y su intención futura de compra. Para triangular los datos, un mes después del escáner se le preguntó por lo que recordaba de cada anuncio.

3.3. Diseño experimental

Para la presentación de estímulos, se realizó un diseño en bloques para las tres condiciones experimentales ya que es tipo de diseño aumenta la potencia estadística de los contrastes (Huettel et al., 2004). Cada bloque muestra las seis imágenes seleccionadas, agrupadas por condición, durante una exposición de siete segundos cada imagen (*Estímulos de cada condición disponible en: <http://webcim.ugr.es/polls/neuromk/Stimuli.png>*). Los bloques son precedidos por una línea base de 30 segundos de duración. La duración total de cada prueba fue de ciento cincuenta y seis segundos (Véase Figura 1).

FIGURA 1: **Bloque de estímulos.**

Línea base	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3
			
	Apelación +	Apelación -	Apelación Ø

Fuente: Elaboración propia (2017).

Los tres conjuntos de imágenes fueron repetidos en tres ocasiones presentando las condiciones en distinto orden. La repetición de los estímulos es una de las variables que mayor influencia genera en la memoria (Hintzman, 1976), permitiéndonos analizar las regiones vinculadas con la memoria, que se activan con cada apelación y descubrir cual resulta más efectiva para provocar el recuerdo del anuncio.

3.4. Test de la manipulación experimental

Además de la baremación de los estímulos, se realizó un test de manipulación experimental mediante pruebas de Friedman, para cada uno de los atributos de la escala, ya que los efectos del tratamiento difieren en el experimento aleatorizado diseñado por bloques, existiendo evidencia empírica para confirmar que los anuncios con valencia positiva provocan una mayor actitud en términos de gusto (media= 3,71), de hacer sentir bien (media= 3,82), de agradabilidad (media= 3,90) y excitación (media= 3,59) que las imágenes neutras y que las negativas. El resultado del test de Friedman confirma que hay diferencias significativas en las valoraciones que realizan los participantes de los anuncios positivos y neutros ($\chi^2 = 10,66$, $p=0,014$; $\chi^2 = 9,35$, $p=0,025$) pero no existen diferencias al valorar los anuncios negativos ($\chi^2 = 7,55$, $p=0,056$).. Por tanto, podemos concluir que los anuncios de ganancia con apelaciones positivas, generan mejor actitud seguidos de los de valencia neutra y, por último, los de valencia negativa (Véase Tabla 1).

TABLA 1: Test de manipulación experimental.

<i>Enunciado</i>	<i>Valencia</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación estándar</i>
No me gustó nada – Me gustó mucho	Positiva	3,71	1,21
	Neutra	3,61	1,22
	Negativa	2,86	1,44
Me hizo sentir mal – Me hizo sentir bien	Positiva	3,82	1,19
	Neutra	3,39	1,35
	Negativa	2,47	1,35
Me pareció muy desagradable – Me pareció muy agradable	Positiva	3,90	1,25
	Neutra	3,27	1,32
	Negativa	3,12	1,42

Fuente: Elaboración propia (2017).

3.5. Parámetros de adquisición fMRI

La toma de datos con fMRI genera una medida relativa de la actividad cerebral, permitiendo realizar mediciones repetidas sin que resulten invasivas (Egidi et al., 2008). Este planteamiento se basa en la técnica BOLD (Kwong et al., 1992) que permite comparar estadísticamente las diferencias en los niveles de oxigenación de la sangre ante cada uno de los estímulos presentados, recogiendo los cambios hemodinámicos que acontecen, entre el flujo sanguíneo cerebral en estado de reposo y la intensidad de señal de la secuencia BOLD al procesar el estímulo. Estas comparaciones generan mapas de actividad que muestran las diferencias existentes en distintas regiones activas del cerebro al presentarse cada estímulo.

La actividad BOLD fue registrada mediante imágenes funcionales adquiridas con un escáner Siemens Trio 3T que recoge las slices de forma descendente, con los siguientes parámetros de adquisición: TR = 3000 ms, TE = 35 ms, Flip Angle 90°, plane reduction 3 x 3 mm, 3 mm de slice thickness, distance factor 25% con 36 slices, matriz de 64 x 64 mm en un field of view de 192 con una orientación de tipo axial. La imagen anatómica T1 fue adquirida con una secuencia 3D MP RAGE, usando una orientación sagital con un tamaño de voxel de 1 mm x 1mm x 1mm.

3.6. Medida intencional

Para medir la intención de compra de placas solares y de calderas de biomasa, se utilizó una escala tipo Likert de dos ítems (donde 1 es totalmente en desacuerdo y 5 es totalmente de acuerdo). Los ítems de esta escala hacen referencia a la intención de compra futura de los tipos de energías renovables que se contempla en el estudio. Adicionalmente se comprobó la consistencia interna de la escala analizada con el estadístico *Alpha* de Cronbach ($\alpha = 0,85$) alcanzando los valores recomendados por la literatura. De esta forma, niveles altos de fiabilidad permiten que en el análisis de datos puedan obtenerse variables resumen o suma como buenos indicadores de los constructos que recogen la variabilidad de los datos (Rifon et al., 2005).

3.7. Medida del recuerdo

Para medir el recuerdo que cada uno de los anuncios provocó en los participantes, se utilizó una escala compuesta por dos proposiciones, en las que se mide el recuerdo espontáneo y el recuerdo sugerido, incluyendo respuestas falsas. Con respecto a esto último, a las 18 imágenes que componían los mensajes (6 positivas, 6 neutras y 6 negativas) se añadieron otras 18 nuevas imágenes que servirían para provocar falsos recuerdos.

3.8. Pretratamiento de imágenes

Los datos fueron analizados utilizando el paquete de funciones Statistical Parametric Mapping –SPM v12– (Departamento de Neurología Cognitiva, Londres Wellcome) integrado en el software Matlab 12 (Mathworks Inc., Sherborn, MA, EE.UU.). Las imágenes funcionales fueron realineadas (interpolando con funciones b-spline) (Ashburner y Friston, 2005). La imagen media funcional realineada de cada sujeto, se corregistró a la imagen estructural (Ashburner y Friston, 2005). Tras esto, las imágenes funcionales se normalizaron al espacio MNI (Montreal Neurological Institute) permitiendo la estabilización de la señal BOLD. Por último, las imágenes fueron suavizadas utilizando un Gaussian Kernel de 8-mm de anchura media-máxima. Grabando los parámetros de movimiento usados en base al Modelo Lineal General implementado en SPM 12.

3.9. Análisis de los datos FMRI

Usando los coeficientes de regresión del modelo lineal, SPM analizó de manera separada cada voxel del cerebro, resultando la respuesta hemodinámica de un voxel dado la variable dependiente y cada uno de los tres contrastes especificados las variables independientes. Estos contrastes hacen referencia a las condiciones experimentales (positivas, negativas y neutras), implementando sendos test T-student y proporcionando específicamente información de las regiones de voxels oxigenadas significativamente en cada contraste para un criterio dado. Los clústeres considerados serán los que excedan significativamente de 20 voxels con un p uncorrected $< .001$. Las imágenes cerebrales se presentaron con la herramienta XjView para SPM.

3.10. Criterio de agrupación para análisis en grupo

La actitud de los sujetos hacia las EERR nos permitió agruparlos en dos muestras, tomando como base de referencia su actitud media: grupo 1 (media = 5.00), grupo 2 (media = 4.37). Partiendo de estas dos muestras se realizarán los contrastes de efectos aleatorios (second level), que permitirán conocer la influencia de la actitud en el procesamiento de la información y conocer si existen diferencias significativas entre los grupos objeto de estudio (mayor y menor actitud hacia las EERR).

4. Análisis de datos

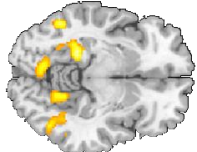
4.1. Zonas de activación significativa al comparar anuncios negativos y anuncios positivos en sujetos con alta vs baja actitud hacia el medioambiente

El análisis de segundo nivel realizado, parte de las imágenes de contraste resultantes de los análisis de primer nivel, dónde se realizó un contraste T-student por individuo, comparando

las activaciones cerebrales al procesar los anuncios con valencia negativa frente a los de valencia positiva (Véase Tabla 2)

La respuesta hemodinámica al contraste realizado, nos muestra diferencias significativas entre el procesamiento de anuncios con valencia positiva y negativa, que realizan los sujetos con desigual grado de actitud hacia las EERR. Estas diferencias se presentan específicamente en el lóbulo frontal superior medio, una región relacionada con la modulación de la atención como demuestran los estudios de Bermpohl et al. (2006) y con la regulación de la emoción de acuerdo con Hermann et al. (2009). La activación del giro temporal inferior derecho coincide con los resultados alcanzados en los estudios de Fehr et al. (2014) al comparar escenas negativas con positivas, es decir, esta región está vinculada más a las emociones negativas que a las positivas. La activación del giro parahipocampo se relaciona con la atención de acuerdo con Lucarelli et al. (2015) demostrando así que la valencia negativa consigue captar la atención en mayor medida que la positiva. Coincidiendo con los estudios de Grim et al. (2006) y de Hoshi et al. (2011) encontramos la existencia de una mayor actividad en la corteza prefrontal al presentar imágenes con valencia desagradable; esta región está vinculada con la atención y con la memoria de trabajo, al igual que el cuneus, lo que pone de manifiesto una captación superior de la atención por parte de los estímulos negativos, tal y como argumentan los estudios de Mourao-Miranda et al. (2003). Los experimentos de Fahim et al. (2005) activaron el giro lingual utilizando estímulos negativos, mientras que Bartés et al. (2014) asocian su actividad a la atención sostenida y a la memoria de trabajo.

TABLA 2

Área de activación	H ¹	Intensidad	Coordenadas			Imágenes
		Z.max	X	Y	Z	
Lóbulo Frontal						
Lóbulo frontal superior medio	R ²	3,33	12	68	20	
Giro frontal inferior	R	2,98	48	34	16	
Lóbulo Occipital						
Giro temporal inferior derecho	R	3,11	38	-	-2	
Cuneus	R	2,94	26	-	30	
Giro Lingual	L ³	2,39	-	-	-	
Lóbulo Límbico						
Giro parahipocampo	L	3,05	-	-	-8	

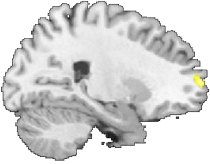
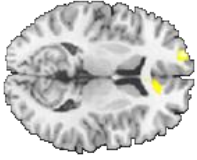
¹: Hemisferio ²: Hemisferio derecho ³: Hemisferio izquierdo.

Fuente: Elaboración propia (2017).

4.2. Comparación entre estímulos positivos y estímulos neutros en sujetos con alta vs. baja actitud hacia el medioambiente

Los resultados que se muestran a continuación proceden de los análisis de segundo nivel. Al igual que en el caso anterior, están basados en los contrastes individuales de primer nivel, dónde se compararon las activaciones cerebrales al procesar los anuncios con valencia positiva frente a los de valencia neutra (Véase Tabla 3).

TABLA 3

Área de activación	H	Intensidad	Coordenadas			Imágenes
		Z.max	X	Y	Z	
Lóbulo Frontal						
Giro frontal superior	L	3,27	-22	64	8	
Giro frontal superior	D	2,86	30	42	36	
Lóbulo paracentral	L	2,71	-8	-24	46	
Lóbulo Límbico						
Corteza Cingulada	D	2,63	10	38	10	
Lóbulo Parietal						
Lóbulo parietal inferior	D	2,53	44	-42	48	
Lóbulo Temporal						
Giro temporal medio	D	2,39	60	-50	2	

¹: Hemisferio ²: Cerebro derecho ³: Cerebro izquierdo.

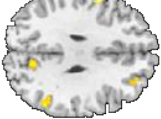
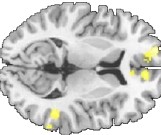
Fuente: Elaboración propia (2017).

Las regiones oxigenadas, demuestran para el caso de los sujetos con mayor actitud hacia las EERR, diferencias significativas al procesar anuncios con valencia positiva. En particular se observa una mayor activación en regiones como la parte anterior a la corteza premotora en el lóbulo frontal, en parte del giro frontal superior (Áreas de Broadman 4, 6 y 8), regiones vinculadas a: a) memoria, b) atención, c) funciones motoras d) procesos de codificación e) somatosensoriales (Sakaki, 2013). La activación del lóbulo paracentral, se relaciona con la memoria ante estímulos emocionales (Parent et al., 2011). De acuerdo con Kesler (2001) la corteza cingulada anterior (áreas de Brodmann 24, 32 y 33) se activa ante eventos afectivos, orientando el comportamiento futuro. El lóbulo inferior parietal derecho, coincide con el área de Brodmann 40, vinculada con la comprensión de las recompensas (Murgich, 2017). El giro temporal medio (Área de Brodmann 37) está asociado a la recuperación episódica como demuestran los estudios de Kensinger y Schacter (2007).

4.3. Comparación entre estímulos negativos y estímulos neutros en sujetos con alta vs baja actitud hacia el medioambiente

El análisis de efectos aleatorios utilizando los contrastes de primer nivel que comparan los anuncios de valencia negativa frente a los de valencia neutra, presentan los siguientes resultados (Véase Tabla 4).

TABLA 4

Área de activación	H	Intensidad	Coorden			Imágenes
		Z.max	X	Y	Z	
Lóbulo Frontal						
Giro precentral	L	3,34	-	4	3	
Lóbulo paracentral	L	3,25	-8	-	5	
Lóbulo Límbico						
Corteza cingulada anterior	D	3,60	12	4	1	
Lóbulo Temporal						
Giro temporal medio	L	3,44	62	-	2	

¹: Hemisferio ²: Cerebro derecho ³: Cerebro izquierdo.

Fuente: Elaboración propia (2017).

Los hallazgos evidencian la existencia de diferencias significativas entre el procesamiento que realizan los sujetos con desigual grado de actitud hacia las EERR al comparar estímulos negativos y neutros. Estas diferencias se presentan concretamente en la corteza cingulada anterior, ya que el estímulo presentado, representa una amenaza lejana Mobbs et al. (2009). El Giro temporal medio se activa ante estímulos desagradables, según los estudios de Sato et al. (2004). La oxigenación del lóbulo frontal, concretamente en la parte del giro precentral y en el lóbulo paracentral son regiones ubicadas en el área de Brodmann 6 asociadas a: a) recuerdo de experiencias pasadas b) toma de decisiones y c) procesamiento de emociones entre otras funciones.

4.4. Análisis de datos de autoinforme

4.4.1. Intención de compra

Los resultados derivados de la variable resumen, evidencian una intención (media de compra=4,19) sobre una puntuación máxima de 5,00 con una desviación típica de 0,64, lo que pone de manifiesto que los participantes en el trabajo, poseen una alta intención de compra, hacia alguna de las fuentes de energía consideradas en el estudio.

4.4.2. Recuerdo del anuncio

Del análisis de los datos se desprende, que el 98% de los participantes recuerdan espontáneamente el tema sobre el que se realizó el estudio (EERR), siendo el anuncio más recordado el que apela al estado final de ganancia, con un recuerdo medio = 2,49 imágenes de las seis, que formaban parte del mensaje final (considerado como un conjunto de imágenes). El siguiente anuncio más recordado, es el que estaba compuesto por imágenes neutras con un recuerdo medio = 1,85 imágenes recordadas. Por último, el anuncio que menos se recuerda es el compuesto por imágenes negativas, de las que los participantes tienen un recuerdo medio = 1,60 imágenes. Cada participante reportó un falso recuerdo medio = 2,19 imágenes.

5. Conclusión

En el presente estudio se han analizado las regiones que presentan mayor nivel de activación durante el procesamiento de anuncios con imágenes agradables, neutras y desagradables, durante una tarea de visualización pasiva. El hecho de tener estabilizados los niveles de excitación o *arousal* de diferentes imágenes utilizadas en el estudio ha permitido conocer qué tipo de valencia es la que genera mayor actividad en regiones vinculadas a la atención, la emoción y el recuerdo en la mente de los consumidores.

En particular, el análisis de las imágenes procedentes de las pruebas de fMRI creando contrastes para las diversas combinaciones de valencia, evidencian en primer lugar, diferencias significativas al comparar las regiones que se activan al presentar estímulos negativos frente a positivos. Las principales regiones oxigenadas, han sido el lóbulo frontal superior medio, el giro temporal inferior derecho, el giro parahipocampo, la corteza prefrontal y el Cuneus. Se confirma así una mayor captación de la atención por parte del anuncio que presenta estímulos con valencia negativa. Al tratarse de imágenes con un rango similar e intermedio de activación podemos concluir en este caso que las regiones vinculadas a la atención son activadas principalmente por la influencia de la valencia de los estímulos presentados.

En segundo lugar, la comparación del procesamiento de estímulos con valencia positiva con aquellos que poseen valencia neutra, muestran activaciones en regiones como el lóbulo paracentral, la corteza cingulada anterior y el lóbulo inferior parietal derecho. Estas áreas están relacionadas con la memoria, lo que muestra la influencia de las comunicaciones previas relacionadas con la conservación del medio y con la comprensión de las recompensas que servirán para obtener ganancias futuras, orientando la preferencia hacia este tipo de productos en el futuro.

En tercer lugar, se evidencian diferencias al procesar los anuncios que muestran imágenes negativas, con los de valencia neutra, en regiones como la corteza cingulada anterior, el giro temporal, el lóbulo frontal o el giro precentral, que se suelen activar al recordar experiencias pasadas, que representan una amenaza, preparando al organismo para evitar este tipo de situaciones.

Al comparar estímulos emocionales positivos y negativos frente a los estímulos neutros, hallamos activación en la corteza cingulada anterior, región que forma parte de la red de emoción estudiada en el marco contextual propuesto, poniendo de manifiesto que, aunque las imágenes vinculadas a la naturaleza y al medio ambiente en general, resultan poco activantes emocionalmente. Existen diferencias entre éstas y los estímulos neutros utilizados en el estudio.

Para determinar con exactitud, qué tipo de apelación resulta más eficaz para transmitir la comunicación medioambiental, en el test de manipulación experimental se ha evaluado la actitud de los participantes hacia cada tipo de anuncio. Se comprueba como era de esperar, que los mensajes con estado final de ganancia, provocan una mejor actitud que los anuncios neutros o con estado de pérdida (valencia negativa). Por tanto, la utilización de estímulos positivos en la comunicación que realicen las empresas dedicadas a la venta de energías

renovables, mejorará la atención de los consumidores, y por tanto su intención media de compra. Al mismo tiempo, concluimos que los mensajes que poseen valencia positiva, serán más y mejor recordados que los que poseen valencia neutra o negativa.

El presente trabajo, ha desarrollado un análisis de la efectividad de la comunicación medioambiental bajo un marco conceptual que analiza la atención, las emociones generadas, la actitud hacia el anuncio, la intención de compra y el recuerdo. A partir de los hallazgos, recomendamos a las organizaciones públicas o privadas que comercializan energías renovables y pretendan optimizar sus campañas de comunicación que comiencen sus anuncios con imágenes negativas, pues estas consiguen una mayor captación de la atención por parte de los espectadores. A medida que avanza el mensaje de comunicación el tipo de valencia cambie a positiva, ya que, utilizando imágenes afectivas agradables, se mejorará tanto la actitud hacia las EERR, la actitud hacia el propio anuncio, así como la intención de compra; debido principalmente a que la combinación de estos estímulos emocionales positivos y negativos, genera mayor activación de las redes cerebrales vinculadas a la atención, la emoción y el recuerdo.

6. Limitaciones y futuras de investigación

La principal limitación, procede de la imposibilidad de replicar el ambiente real en el que se procesan los anuncios publicitarios, debido a las características del instrumento de medición (escáner de resonancia magnética funcional), la complejidad de los procesamientos cerebrales ante un estímulo determinado y la gran cantidad de ruidos o interferencias que introducen en la medición este tipo de experimentos.

En general, se observó que los participantes en el estudio poseen una actitud muy favorable hacia el medio ambiente, lo que podría resultar limitante a la hora de extrapolar los resultados a otros sectores poblacionales o temas de consumo.

Futuros estudios sobre el campo de investigación deberían considerar el efecto moderador de otras variables que frenan el consumo de este tipo de productos, como puede ser el precio o las molestias que pueden ocasionar este tipo de instalaciones en las viviendas particulares. Del mismo modo, futuras investigaciones realizadas mediante técnicas de exploración neurocientífica, deben proporcionar cada vez medidas más precisas de las emociones y de los mecanismos que están implican, mejorando así el conocimiento del consumidor y la efectividad de las acciones de marketing.

7. Agradecimientos

Este trabajo ha recibido el apoyo financiero del proyecto de investigación de I+D+i “Análisis de los mecanismos cognitivos y afectivos en el procesamiento de la comunicación medioambiental desde una perspectiva de neuromarketing” (ECO2012-39576) y el proyecto de Excelencia de la Junta de Andalucía “El neuromarketing como herramienta de comprensión de los mecanismos cognitivos y afectivos que rigen el procesamiento de la comunicación tendente a conseguir un comportamiento de consumo medioambientalmente responsable” (P12-SEJ-1980).

8. Bibliografía

- Adelman, J. S., & Estes, Z. (2013). Emotion and memory: A recognition advantage for positive and negative words independent of arousal. *Cognition*, 129(3), 530-535.
- Alpers, G. W., Gerdes, A. B., Lagarie, B., Tabbert, K., Vaitl, D., & Stark, R. (2009). Attention and amygdala activity: an fMRI study with spider pictures in spider phobia. *Journal of Neural Transmission*, 116(6), 747-757.
- Anderson, K.J. (1990). Arousal and the inverted-U hypothesis: A critique of Neiss' "Reconceptualizing arousal". *Psychological Bulletin*, 107, 96-100.
- Arbuckle, JG, Morton, LW, y Hobbs, J. (2013). Creencias de los agricultores y las preocupaciones sobre el cambio climático y las actitudes hacia la adaptación y la mitigación: Evidencia de Iowa. *Cambio Climático*, 118 (3-4), 551-563.
- Ashburner, J., & Friston, K. J. (2005). Unified segmentation. *Neuroimage*, 26(3), 839-851.
- Baack, D. W., Wilson, R. T., & Till, B. D. (2008). Creativity and memory effects: Recall, recognition, and an exploration of nontraditional media. *Journal of Advertising*, 37(4), 85-94.
- Balconi, M., & Cobelli, C. (2015). rTMS on left prefrontal cortex contributes to memories for positive emotional cues: a comparison between pictures and words. *Neuroscience*, 287, 93-103.
- Balda Aspiazu, M. J. Valencia emocional y memorias falsas: el efecto de la valencia emocional en la certidumbre de recuerdo de memorias falsas.
- Bartés i Serrallonga, M., Adan, A., Solé-Casals, J., Caldú i Ferrus, X., Falcón, C., Pérez Pàmies, M., ... & Serra Grabulosa, J. M. (2014). Bases cerebrales de la atención sostenida y la memoria de trabajo: un estudio de resonancia magnética funcional basado en el Continuous Performance Test.
- Bauer, P. J. (2009). The cognitive neuroscience of the development of memory. *The development of memory in infancy and childhood*, 115-144.
- Bermpohl, F., Pascual-Leone, A., Amedi, A., Merabet, L. B., Fregni, F., Gaab, N., ... & Northoff, G. (2006). Attentional modulation of emotional stimulus processing: an fMRI study using emotional expectancy. *Human brain mapping*, 27(8), 662-677.
- Berridge, K. C., & Kringelbach, M. L. (2013). Neuroscience of affect: brain mechanisms of pleasure and displeasure. *Current opinion in neurobiology*, 23(3), 294-303.
- Botzung, A., LaBar, K. S., Kragel, P., Miles, A., & Rubin, D. C. (2010). Component neural systems for the creation of emotional memories during free viewing of a complex, real-world event. *Frontiers in human neuroscience*, 4, 34.
- Bradley, M. M., & Lang, P. J. (2000). Emotion and motivation. *Handbook of psychophysiology*, 2, 602-642.

- Bradley, M. M., & Lang, P. J. (1994). Measuring emotion: the self-assessment manikin and the semantic differential. *Journal of behavior therapy and experimental psychiatry*, 25(1), 49-59.
- Brooks, S. J., Savov, V., Allzen, E., Benedict, C., Fredriksson, R., & Schiöth, H. B. (2012). Exposure to subliminal arousing stimuli induces robust activation in the amygdala, hippocampus, anterior cingulate, insular cortex and primary visual cortex: a systematic meta-analysis of fMRI studies. *NeuroImage*, 59(3), 2962-2973.
- Buehlmann, A., & Deco, G. (2008). The neuronal basis of attention: rate versus synchronization modulation. *Journal of Neuroscience*, 28(30), 7679-7686.
- Calder, A. J., Keane, J., Manes, F., Antoun, N., & Young, A. W. (2000). Impaired recognition and experience of disgust following brain injury. *Nature neuroscience*, 3(11), 1077-1078.
- Carretié, L., Albert, J., López-Martín, S., Hoyos, S., Kessel, D., Tapia, M., & Capilla, A. (2013). Differential neural mechanisms underlying exogenous attention to peripheral and central distracters. *Neuropsychologia*, 51(10), 1838-1847.
- Carretié, L., Albert, J., López-Martín, S., & Tapia, M. (2009). Negative brain: an integrative review on the neural processes activated by unpleasant stimuli. *International Journal of Psychophysiology*, 71(1), 57-63.
- Carretié, L. (2014). Exogenous (automatic) attention to emotional stimuli: a review. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 14(4), 1228-1258.
- Chan, E., Baumann, O., Bellgrove, M. A., & Mattingley, J. B. (2014). Negative emotional experiences during navigation enhance parahippocampal activity during recall of place information. *Journal of cognitive neuroscience*, 26(1), 154-164.
- Cho, Y. T., Fromm, S., Guyer, A. E., Detloff, A., Pine, D. S., Fudge, J. L., & Ernst, M. (2013). Nucleus accumbens, thalamus and insula connectivity during incentive anticipation in typical adults and adolescents. *Neuroimage*, 66, 508-521.
- Crompton, T., & Kasser, T. (2010). Human identity: A missing link in environmental campaigning. *Environment*, 52(4), 23-33. doi:10.1080/00139157.2010.493114
- Damasio, A. (2003). Feelings of emotion and the self. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1001(1), 253-261.
- Damasio, A. R., Everitt, B. J., & Bishop, D. (1996). The somatic marker hypothesis and the possible functions of the prefrontal cortex [and discussion]. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 351(1346), 1413-1420.
- Delgado, M. R., Nystrom, L. E., Fissell, C., Noll, D. C., & Fiez, J. A. (2000). Tracking the hemodynamic responses to reward and punishment in the striatum. *Journal of neurophysiology*, 84(6), 3072-3077.
- Donoso, M., Collins, A. G., & Koechlin, E. (2014). Foundations of human reasoning in the prefrontal cortex. *Science*, 344(6191), 1481-1486.

- Egidi, G., Nusbaum, H. C., & Cacioppo, J. T. (2008). Neuroeconomics: Foundational issues and consumer relevance. *Handbook of Consumer Psychology*. New York: Taylor & Francis Group, 1177-1207.
- Etkin, A., Egner, T., & Kalisch, R. (2011). Emotional processing in anterior cingulate and medial prefrontal cortex. *Trends in cognitive sciences*, 15(2), 85-93.
- Exley, S., & Christie, I. (2003). Stuck in our cars? Mapping transport preferences. In A. Park, J. Curtice, K. Thomson, L. Jarvis, & C. Bromley (Eds.), *British social attitudes* (pp. 45–70).
- Fahim, C., Stip, E., Mancini-Marie, A., Mensour, B., Boulay, L. J., Leroux, J. M., ... & Beaugard, M. (2005). Brain activity during emotionally negative pictures in schizophrenia with and without flat affect: an fMRI study. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, 140(1), 1-15.
- Felmingham, K. L., Falconer, E. M., Williams, L., Kemp, A. H., Allen, A., Peduto, A., & Bryant, R. A. (2014). Reduced amygdala and ventral striatal activity to happy faces in PTSD is associated with emotional numbing. *PLoS One*, 9(9), e103653.
- Fehr, T., Achtziger, A., Roth, G., & Strüber, D. (2014). Neural correlates of the empathic perceptual processing of realistic social interaction scenarios displayed from a first-order perspective. *Brain research*, 1583, 141-158.
- Floresco, S. B. (2015). The nucleus accumbens: an interface between cognition, emotion, and action. *Annual review of psychology*, 66, 25-52.
- Gill, D.L. (1986). *Psychological Dynamics of Sport and Exercise*. Leeds: Human.
- Grimm, S., Schmidt, C. F., Bermpohl, F., Heinzl, A., Dahlem, Y., Wyss, M., & Northoff, G. (2006). Segregated neural representation of distinct emotion dimensions in the prefrontal cortex—an fMRI study. *Neuroimage*, 30(1), 325-340.
- Hamelin, N., El Moujahid, O., & Thaichon, P. (2017). Emotion and advertising effectiveness: A novel facial expression analysis approach. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 36, 103-111.
- Hermann, A., Schäfer, A., Walter, B., Stark, R., Vaitl, D., & Schienle, A. (2009). Emotion regulation in spider phobia: role of the medial prefrontal cortex. *Social cognitive and affective neuroscience*, 4(3), 257-267.
- Hintzman, D. L. (1976). Repetition and memory. *Psychology of learning and motivation*, 10, 47-91.
- Hoshi, Y., Huang, J., Kohri, S., Iguchi, Y., Naya, M., Okamoto, T., & Ono, S. (2011). Recognition of human emotions from cerebral blood flow changes in the frontal region: a study with event-related near infrared spectroscopy. *Journal of Neuroimaging*, 21(2), 94-101.
- Huettel, S. A., Song, A. W., & McCarthy, G. (2004). *Functional magnetic resonance imaging* (Vol. 1). Sunderland: Sinauer Associates.

- Hughes, A. J., & Rutherford, B. J. (2013). Hemispheric interaction, task complexity, and emotional valence: Evidence from naturalistic images. *Brain and cognition*, *81*(2), 167-175.
- Jones, C. L., Ward, J., & Critchley, H. D. (2010). The neuropsychological impact of insular cortex lesions. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, *81*(6), 611-618.
- Kensinger, E. A. (2009). Remembering the details: Effects of emotion. *Emotion review*, *1*(2), 99-113.
- Kensinger, E. A., & Schacter, D. L. (2006). Processing emotional pictures and words: Effects of valence and arousal. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, *6*(2), 110-126.
- Kensinger, E. A., & Schacter, D. L. (2007). Remembering the specific visual details of presented objects: Neuroimaging evidence for effects of emotion. *Neuropsychologia*, *45*(13), 2951-2962
- Kesler, M. L., Andersen, A. H., Smith, C. D., Avison, M. J., Davis, C. E., Kryscio, R. J., & Blonder, L. X. (2001). Neural substrates of facial emotion processing using fMRI. *Cognitive Brain Research*, *11*(2), 213-226.
- Knutson, B., Fong, G. W., Bennett, S. M., Adams, C. M., & Hommer, D. (2003). A region of mesial prefrontal cortex tracks monetarily rewarding outcomes: characterization with rapid event-related fMRI. *Neuroimage*, *18*(2), 263-272.
- Krishnan, H. S., & Chakravarti, D. (1999). Memory measures for pretesting advertisements: An integrative conceptual framework and a diagnostic template. *Journal of Consumer Psychology*, *8*(1), 1-37.
- Kwong, K. K., Belliveau, J. W., Chesler, D. A., Goldberg, I. E., Weisskoff, R. M., Poncelet, B. P. & Turner, R. (1992). Dynamic magnetic resonance imaging of human brain activity during primary sensory stimulation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *89*(12), 5675-5679.
- Lang, P. J., Bradley, M. M., & Cuthbert, B. N. (2008). International affective picture system (IAPS): Affective ratings of pictures and instruction manual. *Technical report A-8*.
- Lang, P. J., Greenwald, M. K., Bradley, M. M., & Hamm, A. O. (1993). Looking at pictures: Affective, facial, visceral, and behavioral reactions. *Psychophysiology*, *30*(3), 261-273.
- Lewinski, P., den Uyl, T. M., & Butler, C. (2014). Automated facial coding: Validation of basic emotions and FACS AUs in FaceReader. *Journal of Neuroscience, Psychology, and Economics*, *7*(4), 227.

- Lithari, C., Frantzidis, C. A., Papadelis, C., Vivas, A. B., Klados, M. A., Kourtidou-Papadeli, C., ... & Bamidis, P. D. (2010). Are females more responsive to emotional stimuli? A neurophysiological study across arousal and valence dimensions. *Brain topography*, 23(1), 27-40.
- Lucarelli, C., Uberti, P., Brighetti, G., & Maggi, M. (2015). Risky choices and emotion-based learning. *Journal of Economic Psychology*, 49, 59-73
- Mitchell, A. A., & Olson, J. C. (2000). Are product attribute beliefs the only mediator of advertising effects on brand attitude?. *Advertising & Society Review*, 1(1).
- Mobbs, D., Marchant, J. L., Hassabis, D., Seymour, B., Tan, G., Gray, M., ... & Frith, C. D. (2009). From threat to fear: the neural organization of defensive fear systems in humans. *Journal of Neuroscience*, 29(39), 12236-12243.
- Mourao-Miranda, J., Volchan, E., Moll, J., de Oliveira-Souza, R., Oliveira, L., Bramati, I., ... & Pessoa, L. (2003). Contributions of stimulus valence and arousal to visual activation during emotional perception. *Neuroimage*, 20(4), 1955-1963.
- Murgich López, V. (2017). *La influencia de los mecanismos reguladores de las emociones en la toma de decisión de compra en mujeres: un estudio con resonancia magnética funcional por imagen (fMRI)* (Doctoral dissertation, Universidad Complutense de Madrid).
- Nicholson-Cole, S. A. (2005). Representing climate change futures: a critique on the use of images for visual communication. *Computers, environment and urban systems*, 29(3), 255-273.
- Parent MB, Krebs-Kraft DL, Ryan JP, Wilson JS, Harenski C, Hamann S, (2011). *Glucose administration enhances fMRI brain activation and connectivity related to episodic memory encoding for neutral and emotional stimuli*. *Neuropsychologia*, 49(5), 1052-66.
- Petty, R. E., & Briñol, P. (2015). Emotion and persuasion: Cognitive and meta-cognitive processes impact attitudes. *Cognition and Emotion*, 29(1), 1-26.
- Phan, K. L., Wager, T. D., Taylor, S. F., & Liberzon, I. (2004). Functional neuroimaging studies of human emotions. *CNS spectrums*, 9(04), 258-266.
- Phelps, E. A., & LeDoux, J. E. (2005). Contributions of the amygdala to emotion processing: from animal models to human behavior. *Neuron*, 48(2), 175-187.
- Putrevu, S. (2008). Consumer responses toward sexual and nonsexual appeals: The influence of involvement, need for cognition (NFC), and gender. *Journal of Advertising*, 37(2), 57-70.
- Richard, J. M., & Berridge, K. C. (2013). Prefrontal cortex modulates desire and dread generated by nucleus accumbens glutamate disruption. *Biological psychiatry*, 73(4), 360-370.

- Rifon, N. J., LaRose, R., & Choi, S. (2005). Your privacy is sealed: Effects of web privacy seals on trust and personal disclosures. *Journal of Consumer Affairs*, 39(2), 339-362.
- Sabatinelli, D., Lang, P. J., Bradley, M. M., Costa, V. D., & Keil, A. (2009). The timing of emotional discrimination in human amygdala and ventral visual cortex. *Journal of Neuroscience*, 29(47), 14864-14868.
- Sakaki, M., Nga, L., & Mather, M. (2013). Amygdala functional connectivity with medial prefrontal cortex at rest predicts the positivity effect in older adults' memory. *Journal of cognitive neuroscience*, 25(8), 1206-1224.
- Sato, W., & Yoshikawa, S. (2004). BRIEF REPORT The dynamic aspects of emotional facial expressions. *Cognition and Emotion*, 18(5), 701-710.
- Schultz, W., Dayan, P., & Montague, P. R. (1997). A neural substrate of prediction and reward. *Science*, 275(5306), 1593-1599.
- Smith, C. A., & Ellsworth, P. C. (1985). Patterns of cognitive appraisal in emotion. *Journal of personality and social psychology*, 48(4), 813.
- Turley, L. W., & Shannon, J. R. (2000). The impact and effectiveness of advertisements in a sports arena. *Journal of services marketing*, 14(4), 323-336.
- Ursu, S., & Carter, C. S. (2005). Outcome representations, counterfactual comparisons and the human orbitofrontal cortex: implications for neuroimaging studies of decision-making. *Cognitive Brain Research*, 23(1), 51-60.
- Viinikainen, M., Jääskeläinen, I. P., Alexandrov, Y., Balk, M. H., Autti, T., & Sams, M. (2010). Nonlinear relationship between emotional valence and brain activity: evidence of separate negative and positive valence dimensions. *Human brain mapping*, 31(7), 1030-1040
- Weinberg, A., & Hajcak, G. (2010). Beyond good and evil: the time-course of neural activity elicited by specific picture content. *Emotion*, 10(6), 767.