EL PAPEL DE LAS EMOCIONES EN EL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES DE COMPRA EN MUJERES.

Estudio realizado con Resonancia Magnética Funcional – fMRI.

Moya, I. Blasco, M. Molero, V.
(Universidad Complutense de Madrid)

Asociación de Marketing de España

RESUMEN

El presente estudio analiza la influencia de las emociones en el proceso de toma de decisiones de compra en mujeres haciendo uso de la Resonancia Magnética Funcional (fMRI). Los resultados del estudio dan cuenta de la influencia de las emociones en el proceso compra señalando que tanto el nivel de implicación en la compra como el contenido emocional del producto pueden influir en la forma en la que se lleva a cabo el proceso de decisión. De igual manera, el estudio presenta indicios de una decidida influencia de los estímulos emocionales en los procesos de memoria y atención. Las conclusiones del estudio suponen una aportación para la industria al desvelar la importancia de las emociones en las decisiones de compra como elemento influyente en el proceso de decisión, e igualmente, como pieza clave para la construcción de referencias de marca sólidas.

ÍNDICE

1. Introducción ..... pag. 4
2. Marco Teórico ..... pag. 5
3. Materiales y Métodos ..... pag. 7
4. Discusión de Resultados ..... pag. 10
5. Conclusiones ..... pag. 15
6. Aportes al Marketing ..... pag. 16
7. Referencias Bibliográficas ..... pag. 17

[Capítulo 1: Introducción]

El paradigma de la elección ha sido durante años objeto de estudio por parte de múltiples disciplinas, como la psicología, la economía y el marketing (Phelps, et al., 2014). La forma en que los individuos se decantan por una u otra opción de entre todas las disponibles, ha despertado durante siglos la curiosidad científica de todos aquellos interesados en entender el comportamiento humano.

Desde los tiempos de Platón, hasta bien entrado el siglo XX, las teorías sobre la toma de decisiones se debatieron entre un individuo puramente racional y calculador, cuyas decisiones servían al propósito de maximizar su utilidad (Elrod, et al., 2004) y un individuo más práctico, subjetivo y orientado a tomar atajos para hacer de decisiones complejas una tarea fácil (Kanheman, et al., 1984; Kanheman, 2003; Gigerenzer, et al., 2002).

Numerosos investigadores y múltiples enfoques, hicieron de la toma de decisiones una materia rica, extensa y diversa (Buchanann, et al., 2006; Lahmiri, 2016), sin embargo, ninguno de ellos contaba a la fecha con un mecanismo plausible para validar le certeza de sus planteamientos teóricos.

A comienzos del siglo XXI, los avances tecnológicos trajeron consigo técnicas de exploración cerebral más precisas, menos invasivas y de mejor resolución (ej. Resonancia Magnética Funcional). Este hecho hizo viable pensar en la posibilidad de servirse de herramientas neurológicas, para entender los fenómenos más trascendentes de disciplinas como la economía o el marketing y con ello poder entender la forma en que los seres humanos deciden y se comportan en un contexto de mercado (Agarwal, et al., 2015; Morin, 2011; Kenning, et al., 2011).

En este sentido, se planteó la necesidad de validar desde el punto de vista neurológico si la toma de decisiones en un contexto de compra, involucra procesos tanto de orden cognitivo como de orden emocional y sumada a esta, la necesidad de entender la forma en que este proceso se lleva a cabo y cómo las diferentes variables a las que se enfrenta un consumidor en un entorno de compra habitual, pueden variar la ejecución del proceso a nivel neuronal.

El presente estudio, forma parte del cuerpo teórico de la investigación sobre la toma de decisiones de compra desde el punto de vista neurocientífico y analiza la influencia de los mecanismos reguladores de las emociones en el proceso de toma de decisiones de compra en mujeres[1] haciendo uso de imágenes adquiridas mediante Resonancia Magnética Funcional (fMRI) durante la ejecución de una serie de tareas de compra de productos catalogados como de corte hedónico o de corte funcional.

Su objetivo se centra en hacer una revisión de las estructuras cerebrales implicadas en el proceso de toma de decisiones de compra en mujeres y analizar si la implicación de estructuras cerebrales relacionadas con el procesamiento y regulación de las emociones en el proceso de la toma de decisiones de compra, puede alterarse con la modificación del tipo de producto a comprar.

1 El estudio se centra en mujeres puesto que ya se ha llevado a cabo un estudio previo en hombres y se espera en una siguiente fase poder analizar la forma en que las diferencias de género inciden en el proceso de toma de decisiones de compra.

[Capítulo 2: Marco Teórico]

Para decidir, hay que juzgar; para juzgar, hay que razonar; para razonar, hay que decidir. (Damasio, 1996). Esta frase de Phillip Johnson-Laird (1993) refleja la intrincada relación que por mucho tiempo se asumió entre racionalidad y toma de decisiones.

En atención a esta premisa, el camino para encontrar la mejor alternativa disponible se basa en la recopilación de toda la información disponible y su posterior análisis, con el fin encontrar de forma racional la postura más favorable para el individuo. Este proceso supondría el uso de ciertos procesos de soporte requeridos para el razonamiento como la atención o la memoria, dejando de lado cualquier implicación de las emociones.

Durante muchos años, los estudios del comportamiento del hombre partieron de este punto, atribuyendo racionalidad pura a la toma de decisiones, con lo cual, se asumió igualmente que la toma de decisiones se realizaba en un escenario con información ilimitada y que los individuos disponían, para el proceso de elección, tiempo sin límite e infinita capacidad de procesamiento de la información. (Naqvi, et al. 2006).

Dada la poca probabilidad de existencia de escenarios de este tipo, los estudiosos del comportamiento humano y psicólogos evolucionistas se dieron a la tarea de demostrar que las decisiones de los seres humanos se llevan a cabo en medio de incertidumbre y que incluso asocian ciertos niveles de riesgo que limitan el uso de la racionalidad.

Sólo si la mente fuera un órgano poderosamente infinito, una súper computadora sin limitación alguna, el análisis racional sería la mejor estrategia para la toma de decisiones. Desafortunadamente, la realidad biológica nos muestra que las imperfecciones existen. (Lehrer, 2010).

En este contexto de imperfección, se dio lugar a teorías como la de la racionalidad limitada de Simon o la teoría prospectiva de Kahneman y Tversky, que sin duda constituyeron importantes avances en la investigación de los componentes de las decisiones, no obstante, al igual que las teorías basadas en la racionalidad pura no trascendieron del campo teórico.

Posteriormente, gracias a los avances tecnológicos, el tema tomaría auge y se encauzaría por los intrincados caminos de la neurociencia en los que Antonio Damasio sin duda ha jugado un rol preponderante, al concluir que las emociones son un componente fundamental de las decisiones.

El eje conductor de los estudios de Damasio, se concentra en el análisis de las lesiones cerebrales y su impacto en el proceso de toma de decisiones. La primera pista en sus estudios, es el caso de Phineas Gage, que si bien data del siglo XIX, ha permitido revelar que los daños en la corteza prefrontal pueden tener influencia en el comportamiento de los individuos y en la asertividad de sus decisiones.

Seguidamente, el caso de Elliot, un paciente con daños similares a los de Gage, condujeron a la conclusión que la toma de decisiones es un proceso integrado no sólo por componentes racionales sino que las emociones juegan un papel preponderante en la elección (Damasio, 1996).

La principal teoría de Damasio y uno de los ejes conductores de la presente investigación es la hipótesis del “Marcador Somático”. Un caso especial de sentimientos generados a partir de emociones secundarias, conectadas mediante aprendizaje a resultados futuros predecibles de determinados supuestos. (Damasio, 1996, 2000, 2004).

Este planteamiento, parte de la asunción que todas las experiencias positivas o negativas con alto impacto emocional son almacenadas por el individuo, levantando en su interior un marcador que contiene una previsión asociada a un recuerdo rememorado por el estímulo al que se expone el sujeto.

Este marcador, actúa antes de que el individuo lleve a cabo un análisis coste – beneficio de las alternativas de elección, ergo antes de que se lleve a cabo proceso alguno de razonamiento. La señal fuerza la atención sobre el resultado de tal suerte, que si se prevé un resultado negativo, ésta nos lleva a rechazarlo inmediatamente, protegiéndonos de perdidas futuras y permitiéndonos elegir a partir de un número menor de alternativas.

De esta forma, cuando un marcador somático negativo se yuxtapone a determinado resultado futuro, la combinación funciona como un timbre de alarma, pero cuando lo que se superpone es un marcador positivo, se convierte en una guía de incentivo. (Damasio, 1996).

Otro importante aporte al cuerpo teórico de la presente investigación, es el de Loewenstein y Lerner (2003), que desarrollaron un marco conceptual para definir las diferentes formas en las que las emociones pueden influir en el proceso de toma de decisiones, sugiriendo que las emociones pueden intervenir en el proceso de toma de decisiones, anticipando la recompensa asociada a la decisión, alterando las expectativas de probabilidad y "deseabilidad" del decisor ante las consecuencias futuras de la decisión y/o cambiando la forma en que esas expectativas son procesadas. (Loewenstein & Lerner, 2003).

Finalmente, bien vale la pena resaltar los trabajos de Peters et al. (2006) y Pfister y Böhm (2008), que analizaron la función de las emociones en el proceso de toma de decisiones señalando su relevancia en la evaluación de las opciones disponible, acudiendo a recuerdos y/o memorias somáticas y su importancia al promover el compromiso del decisor con la decisión tomada mediante la generación de juicios morales.

Así las cosas, la evidencia teórica señala que las emociones juegan un rol en la conducción de las decisiones, especialmente en los escenarios en los que los resultados de la decisión resultan inciertos en términos de recompensa. (Naqvi, et al. 2006). Al parecer, los frágiles instrumentos de la racionalidad necesitan de una ayuda especial (Damasio, 1996, 2000) y aunque las emociones no sustituyen a la razón, se posicionan como un elemento fundamental dentro del proceso de elección (Bechara et al., 2005; Shen, et al. 2016).

[Capítulo 3: Materiales y Métodos]

El presente estudio se llevó a cabo usando la tecnología de Resonancia Magnética Funcional - fMRI, siguiendo las tres etapas fundamentales de experimentos de este tipo: la preparación de la tarea a realizar por parte del sujeto experimental, la fase de adquisición de imágenes y el procesado y análisis estadístico de los datos adquiridos (Ramsey, et al., 2002).

Vale la pena aclarar que la técnica utilizada se seleccionó teniendo en cuenta que el objetivo de investigación e centra en desvelar los mecanismos neuronales de la toma de decisiones de compra. Para ello, la Resonancia Magnética Funcional resulta adecuada en especial por su gran resolución espacial, que permite identificar con claridad las estructuras anatómicas implicadas en un proceso específico (Plassmann, 2007). Así mismo, se trata de una técnica no invasiva que posibilita la realización de forma relativamente sencilla de un estudio de investigación con voluntarios.

En lo que respecta a la estructura del experimento, en una primera instancia se eligieron los productos a incluir en las tareas de compra a ejecutar por parte de las voluntarias, para seguidamente realizar la adquisición de imágenes usando la fMRI. En este sentido, el diseño experimental está dividido en dos fases; una dedicada a la prueba pre-experimental (de selección de productos) y otra dedicada a la fase de adquisición de imágenes neurológicas.

FASE I. Prueba Pre-experimental

Con el fin de elegir los productos a incluir en el proceso de compra, de la prueba experimental, se realizó una encuesta a una muestra de mujeres, con edad entre los 30 y los 45 años, nivel de estudios universitarios, nivel de renta media y residentes en España. Se obtuvieron 70 cuestionarios válidos, mediante los cuales se midieron dos constructos:

1. **Nivel de implicación en la decisión de compra**. Definido como el grado de interés que un consumidor integra en una decisión de compra (Mittal, 1989). La medición de este constructo se llevó a cabo mediante la escala "Consumer Involvement Profile - CPI" de Laurent y Kapferer (1985), que integra mediciones de la importancia percibida del producto, el riesgo percibido asociado con su compra, el valor simbólico atribuido por los consumidores al producto, su compra y consumo así como el valor hedónico del mismo (Srivastava, et al., 2008).
2. **Contenido emocional del producto**. Definido como la reacción emocional del sujeto frente al producto, medida en tres dimensiones: placer, activación emocional ("arousal") y dominancia (Merhabian, 1995), que constituyen la mejor estructura para analizar las emociones durante las experiencias de consumo (Bigné, et al. 2005). Este constructo se midió usando la escala PAD (*Pleasure, Arousal, Dominance*), enunciada por Merhabian (1995) en la que se condensan 18 ítems con diferencial semántico significativo para la representación de las tres dimensiones mencionadas.

El cuestionario se construyó usando una escala Likert mediante la cual se se pidió a los encuestados calificar su nivel de acuerdo o desacuerdo con una serie de afirmaciones, relacionadas con **140 productos** elegidos de entre diferentes categorías como: Aseo Personal, Hogar, Decoración, Belleza, Bebidas, Gourmet, Alimentación, Deporte, Electrónica y Tecnología. Después de procesar la información obtenida se eligieron los 50 productos con calificación más extrema (mínimos y máximos) para cada dimensión analizada (emoción - implicación) con el fin de poner a prueba en la experimentación en condiciones límite.

Vale la pena señalar que una vez procesada la información obtenida en las encuestas pudo validarse que los productos "hedónicos" o derivados de facetas del comportamiento del consumidor relacionadas con los aspectos multisensoriales y emotivos (Hirschman & Holbrook, 1982), suelen tener una mayor nivel de implicación y contenido emocional que aquellos "funcionales" o que llenan funciones necesarias o dan solución a problemas impuestos desde el exterior (Fourier, 1991).

FASE II. Adquisición de Imágenes por Resonancia Magnética Funcional

En la fase de adquisición de imágenes, se usó una muestra de 29 mujeres, con edad entre los 30 y los 45 años, nivel de estudios universitarios, nivel de renta media y residentes en España. Todas diestras y carentes de las contraindicaciones médicas propias de la resonancia magnética funcional - fMRI.

La adquisición de imágenes se hizo usando el método de Secuencias BOLD (Blood Oxigenation Level Dependent), basado en la detección de los cambios locales que suceden en la oxigenación y el flujo sanguíneo cerebral, en respuesta a la actividad neuronal (Rojas, 2010) y se usó un Paradigma con Diseño en Bloque (*Box-Car Design*) con el objetivo de obtener una señal funcional por un tiempo suficiente para contar con una medida estadísticamente confiable.

La delimitación de las áreas funcionales se llevó a cabo usando el Método de Sustracción, basado en el "Principio de Inserción Pura", cuyo objetivo es sustraer imágenes adquiridas cuando el sujeto se encuentra en condición de control (ejecutando tareas de control), de imágenes adquiridas mientras el sujeto se encuentra en condición activa (ejecutando tareas de activación) (Amaro, et al., 2006).

Las tareas involucradas en el experimento fueron:

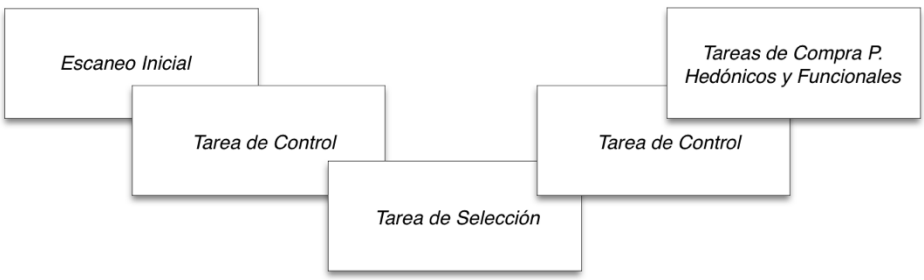
Tarea de Control: Tarea básica de selección con ejecución de una respuesta motora, en la que el sujeto experimental debía elegir con el mando ubicado en su mano derecha, la posición en la que se encontraba ubicado un coche de juguete de color negro. Esta tarea, requería que los sujetos hicieran una asociación entre la posición visual del coche y el dedo correspondiente en el mando.

Tareas de Activación: Tareas que involucran el proceso mental de interés para la investigación (Armony, et al., 2012).

a. Tarea de Compra: Los sujetos experimentales debían decidir entre cuatro productos disponibles, pertenecientes a la misma categoría de producto, cuál de ellos comprar.
b. Tarea de Selección o No Compra: Los sujetos debían identificar de entre cuatro productos, pertenecientes a la misma categoría de producto y marcados con precios iguales, cuál de los productos estaba marcado con un precio acertado.

Siguiendo el protocolo técnico y de información, los sujetos fueron ubicados dentro de la máquina de Resonancia Magnética Funcional. Una vez ubicados allí, se hizo un escaneo inicial, con el fin de contar con imágenes de la activación cerebral en estado basal de cada uno de los sujetos. Seguidamente, el experimento con fMRI se llevó a cabo en varias fases, de tareas alternadas, como se presenta en el esquema siguiente. Es de aclarar que en las tareas de compra, los productos hedónicos y funcionales se presentaron de forma aleatoria.

Figura 1
Esquema de Presentación de Estímulos



FASE I. Tarea de Control - FASE II. Tarea de Selección - FASE III. Tarea de Control - FASE IV. Tarea de Compra P. Hedónicos - FASE V. Tarea de Control - FASE VI. Tarea de Compra P. Funcionales. *FUENTE: Moya,* 2015.

Las imágenes fueron adquiridas en un resonador Philips Intera de 1,5 Tesla con antena Head Coil de 8 canales. Se realizó una secuencia anatómica T1 (T1 Sagital FFE 3D) de referencia, para adquisiciones volumétricas de alta definición de todo el cerebro, de 1mm de espesor. Las secuencias funcionales, EPI (*Echo-Plannar Imaging*) sensibles al efecto BOLD, se realizaron en 122 volúmenes cerebrales por serie, de 30 imágenes axiales (Espesor 5 mm, Tiempo de repetición = 3000 ms (3 segundos), Tiempo de Eco = 50 ms, Tamaño de voxel 3.59 X 3.59, Matriz 64 X 64).

Las imágenes fueron procesadas usando el paquete de software SPM 8.0 (*Statistical Parametric Mapping*). Todas las series fueron alineadas a la plantilla de cerebro estándar EPI (*Echo-Plannar Imaging*) de SPM 8.0. El análisis estadístico, se llevó a cabo mediante un *General Linear Model – GLM* con base en coordenadas Tailarach, usando el módulo MNI2TAL de MATLAB 7.0. Se hizo una evaluación de la significancia voxel a voxel usando el parámetro *False Discovery Rate (FDR)* $p < 0.01$ y finalmente, se hizo un Análisis Cluster, usando la técnica K-means de MATLAB 7.0 con el fin de identificar las regiones cerebrales con mayor activación.

Tarea de Compra de Productos Hedónicos

El análisis de las imágenes adquiridas para la compra de productos hedónicos arrojó los siguientes resultados:

Tabla 1
Resultados Estadísticos Tarea de Compra Productos Hedónicos

Cluster No.	Tamaño Cluster (En voxels)	Área de Máxima Activación	MNIC Máxima Activación	Intensidad Máxima
1	127	Lobulillo Semilunar (Der.)	30,-74,-58	4,47
2	56	Cerebelo (Izq.)	-34,-72,-54	4,16
3	36.548	Giro Fusiforme (Izq.)	-40,-50,-18	9,75
4	53	Amígdala Cerebelar (Izq.)	-22,-40,-42	4,16
5	14	Cerebelo (Der.)	20,-44,-40	3,57
6	1.981	Mesencéfalo (Izq.)	-6,-20,-4	7,46
7	243	Giro Frontal Inferior-Orbital (Izq.)	-32,32,-14	5,12
8	197	Giro Frontal Inferior-Orbital (Der.)	30,34,-12	4,87
9	321	Núcleos Basales (Der.)	16,8,6	5,56
10	1.514	Giro Frontal Medial (Der.)	52,34,20	8,97
11	317	Giro Frontal Medial (Der.)	34,-2,58	4,51

Para cada uno de los clusters se señala: I. Su tamaño, medido en términos de voxels⁻. II. El área cerebral en la que se presenta mayor activación dentro de ese cluster. III. Las coordenadas del punto de máxima activación expresadas en tres ejes (X, Y, Z). IV. La intensidad del punto de máxima activación, correspondiente al Z-Score. FUENTE: Moya, 2015.

De estas activaciones cabe resaltar la de las siguientes estructuras:

- Giro Frontal Inferior (BA 44, 45 y 47) relacionado con las funciones ejecutivas. Esta zona del cerebro está implicada en tareas de acción ("go- no go tasks") y se relaciona con la inhibición de respuestas y la aversión al riesgo. Así mismo, se relaciona con tareas semánticas, procesamiento sintáctico y fonológico, al corresponder con el Área de Brocca. (Arslan, 2014).

Dentro del proceso de toma de decisiones, es a través del Giro frontal inferior que las señales de la Corteza Prefrontal Dorsolateral dlPFC se retransmiten a la Corteza Prefrontal Ventromedial vmPFC. Debe recordarse que la Corteza Prefrontal Dorsolateral dlPFC evalúa el valor de la acción y la recompensa.

- Giro Frontal Orbital (BA 11), ubicado en la corteza orbitofrontal e implicado en la toma de decisiones, en la representación emocional de los refuerzos y la valoración de resultados esperados. Se caracteriza por la gran conexión con otras áreas como el sistema límbico y las cortezas somato-sensoriales.

- Giro Frontal Medial (BA 8 y 9) con gran importancia en tareas como la memoria a corto plazo, las respuestas automáticas, la fluidez verbal, la detección de errores, la atención verbal auditiva, la inferencia, el razonamiento inductivo, la atención sostenida, entre otras. Las tareas de este Giro, aportan al Sistema límbico ya que se encuentran conectados a éste a través de la Corteza Prefrontal Ventromedial vmPFC.

En su hemisferio izquierdo es al menos parcialmente responsable de la empatía, el procesamiento de estímulos emocionales agradables y desagradables y la atención a emociones negativas. En el hemisferio derecho, por su parte, esta zona está involucrada en la atribución de intención, la teoría de la mente, la memoria de trabajo, la memoria espacial, el reconocimiento de las emociones de los demás, la planificación, el cálculo, el procesamiento semántico, la religiosidad y la atención a las emociones positivas (Arslan, 2014).

- Giro Fusiforme (BA37), asociado con el procesamiento visual, especialmente del color, el reconocimiento de objetos, rostros y palabras y la transmisión de señales a la amígdala cerebral para evaluar el contenido emocional de los estímulos.

Además de las zonas reseñadas, que corresponden a las zonas de mayor activación, vale la pena subrayar la activación de las siguientes zonas:

- Giro Temporal Inferior (BA20), asociado con el procesamiento visual de alto nivel y la memoria de reconocimiento.

- Giro Parahipocampal (BA28) e Hipocampo (BA 34), activado bilateralmente, se trata de una estructura de gran importancia dentro del sistema límbico, por sus labores relacionadas con la formación de la memoria y el recuerdo.

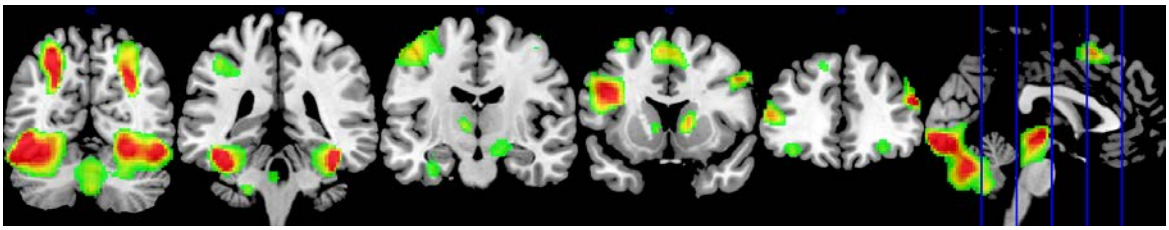
- Giro Cingulado (BA 24, 32 y 33). Implicado en funciones de alto nivel como la toma de decisiones, el control de los impulsos y el procesamiento de las emociones, está dividido anatómicamente en componentes cognitivos en su parte dorsal y emocionales en su parte ventral. A través de esta última parte se conecta con la amígdala, el hipocampo, el núcleo accumbens (NACC) y la ínsula anterior, participando de forma activa en la evaluación de los estímulos emocionales (Arslan, 2014).

- Amígdala. La amígdala y la corteza orbitofrontal participan en el proceso de reconocimiento de las emociones. Los estudios de la materia, apuntan que la amígdala se activa en respuesta a la inducción de estados emocionales tanto positivos como negativos. (Phillips, 2003). Igualmente, es importante en la asociación de los acontecimientos con las emociones. Es de aclarar, que la amígdala, difiere entre hombres y mujeres. En hombres, se evidencia una respuesta en la amígdala derecha y una atracción especial por las características centrales del estímulo, mientras que en las mujeres hay una respuesta en la amígdala izquierda, sugiriendo un recuerdo mayor del contexto. (Cahill, 2006).

Al hacer una reconstrucción en 3D de las estructuras cerebrales activadas durante el proceso, es de resaltar la gran activación de las zonas frontales, consistentes con las investigaciones que señalan una mayor activación de las mujeres en relación con los hombres, en las Corteza Prefrontal en las zonas medial, dorsolateral y orbital (Bolla, et al., 2004; Cardona, et al., 2011; Van den Bos, et al., 2013; Sutterer, et al., 2015; Xu, et al., 2015).

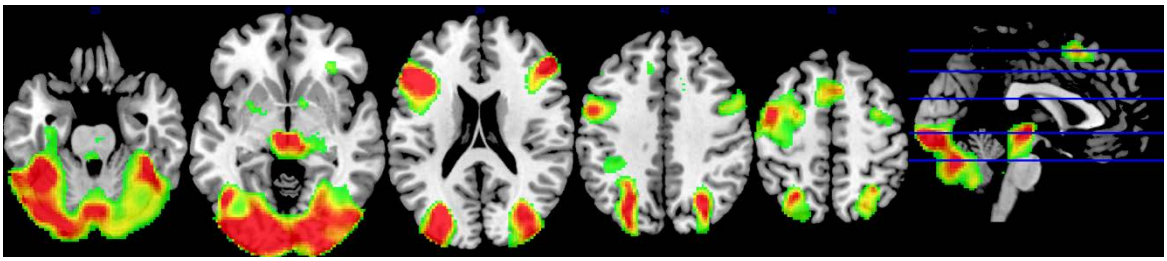
Adicionalmente, al analizar la activación con base en los diferentes cortes cerebrales, se evidencia una activación de zonas relacionadas con la percepción y el procesamiento de las emociones, así como de áreas relacionadas con el circuito de recompensa como el Núcleo Acumbens (NACC), la Amígdala y en Tegmento Ventral Anterior (VTA).

Figura 2
Activación Cerebral en Productos Hedónicos. Análisis de Cortes Coronales.



FUENTE: Elaboración Propia usando el software MRICron. (2016).

Figura 3
Activación Cerebral en Productos Hedónicos. Análisis de Cortes Axiales.



FUENTE: Elaboración Propia usando el software MRICron. (2016).

Tarea de Compra de Productos Funcionales
El análisis de las imágenes adquiridas arrojó los siguientes resultados:

TABLA 2
Resultados Estadísticos Tarea de Compra Productos Funcionales

Cluster No.	Tamaño Cluster (En voxels)	Área de Máxima Activación	MNIC Máxima Activación	Intensidad Máxima
1	14.960	Giro Lingual (Izq.)	-10,-90,-8	8,55
2	199	Tronco Encefálico (Izq.)	-6,-28,-10	4,94
3	106	Giro Frontal Inferior-Orbital (Izq.)	-34,32,-8	4,58
4	47	Giro Frontal Inferior-Orbital (Der.)	30,32,-12	4,83
5	183	Núcleo Lentiforme – Putamen (Izq.)	-22,10,0	5,34
6	53	Ínsula (Der.)	28,24,4	4,63
7	32	Ínsula (Izq.)	-28,24,6	4,23
8	2.178	Giro Precentral (Izq.)	-46,0,32	6,83
9	57	Giro Frontal Medio (Der.)	52,38,22	5,25
10	7	Giro Frontal Medio (Izq..)	-10,30,38	3,74
11	403	Giro Frontal Superior (Izq.)	-2,12,56	4,84
12	8	Lóbulo Parietal Superior (Izq.)	-34,-66,62	4,38

Para cada uno de los clusters se señala: I. Su tamaño, medido en términos de voxels. II. El área cerebral en la que se presenta mayor activación dentro de ese cluster. III. Las coordenadas del punto de máxima activación expresadas en tres ejes (X, Y, Z). IV. La intensidad del punto de máxima activación, correspondiente al Z-Score. FUENTE: Moya, 2015.

De estas activaciones cabe resaltar la de las siguientes estructuras:

- Giro Lingual (BA17), relacionado con el procesamiento visual, especialmente en relación con las letras y la percepción cromática; análisis de las condiciones lógicas (orden lógico de eventos) y codificación de recuerdos visuales.

- Giro Frontal Inferior (BA 44, 45 y 47). Dentro del proceso de toma de decisiones, es a través del Giro frontal inferior que las señales de la Corteza Prefrontal Dorsolateral dlPFC se retransmiten a la Corteza Prefrontal Ventromedial vmPFC. Debe recordarse que la Corteza Prefrontal Dorsolateral dlPFC evalúa el valor de la acción y la recompensa.

- Giro Frontal Orbital (BA 11), ubicado en la corteza orbitofrontal e implicado en la toma de decisiones, en la representación emocional de los refuerzos y la valoración de resultados esperados. Se caracteriza por la gran conexión con otras áreas como el sistema límbico y las cortezas somato-sensoriales.

- Ínsula, estructura que desempeña un papel en diversas funciones vinculadas con la emoción y de la cual estudios sugieren su implicación en la predicción de errores en el riesgo inherente a la decisión. (Preuschoff, et al. 2008).

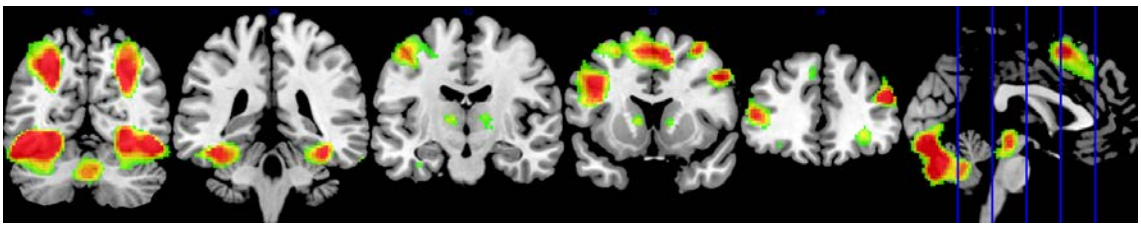
- Giro Precentral (BA4) considerado el centro de la corteza motora primaria, implicada en la planeación, control y ejecución de movimientos voluntarios. (Arslan, 2014).

- Giro Frontal Medio (BA 9 y 10) implicado en múltiples tareas como memoria a corto plazo, respuestas automáticas, fluidez verbal, detección de errores, atención verbal auditiva, inferencia, razonamiento inductivo, atención sostenida, entre otras. Es coincidente con el área 10, conocida como el área de "puente cognitivo", que permite a una tarea previamente en ejecución ponerse en stand-by para ser retomada con posterioridad. Su principal papel radica en su coincidencia con la Corteza Dorsolateral Prefrontal - dlPFC (área 46 de Brodmann), clave en los procesos de atención y memoria e igualmente relacionada con conductas de auto-control y aprendizaje.

- Giro Frontal Superior (BA 4, 6 y 8), ubicado en la corteza motora primaria y responsable de la generación de los impulsos neuronales que controlan la ejecución del movimiento; la corteza premotora, encargada de guiar los movimientos y el control de los músculos proximales; y el campo frontal ocular, encargado del control del movimiento ocular. (Arslan, 2014).

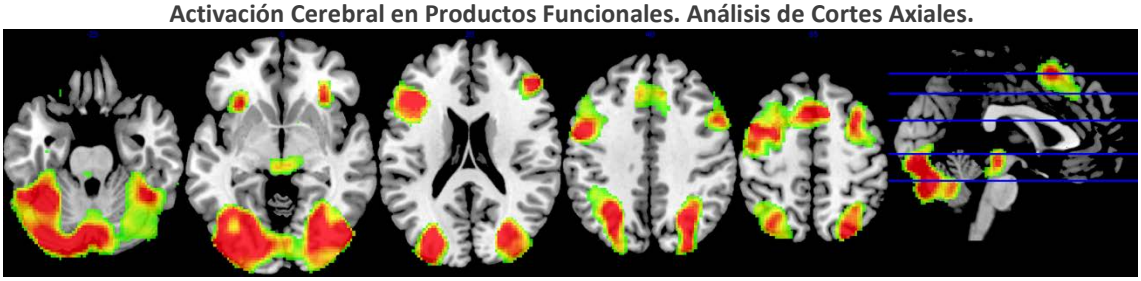
Al igual que con los productos hedónicos, se evidenció una gran activación de las cortezas frontales así como de áreas relacionadas con la percepción y el procesamiento de las emociones y el circuito de recompensa.

Figura 4
Activación Cerebral en Productos Funcionales. Análisis de Cortes Coronales.



FUENTE: Elaboración Propia usando el software MRICron. (2016)

Figura 5
Activación Cerebral en Productos Funcionales. Análisis de Cortes Axiales.

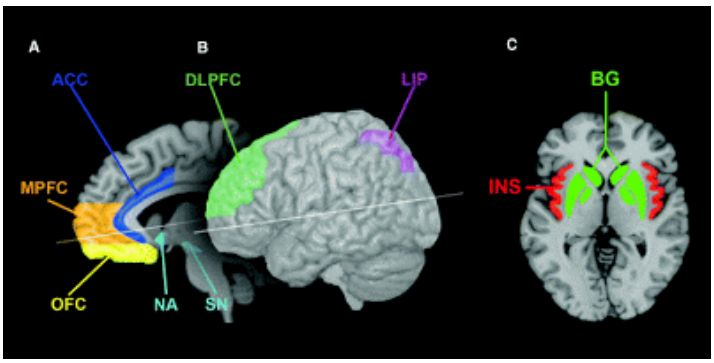


FUENTE: Elaboración Propia usando el software MRICron. (2016).

Una vez analizados los resultados, pudo validarse que en el proceso de toma de decisiones de compra, independientemente del tipo de producto a comprar, se encuentran implicadas todas las estructuras cerebrales descritas en la literatura para un proceso de elección estándar.

No obstante lo anterior, pudo evidenciarse que para aquellos productos con un alto componente emocional y alto grado de implicación, denominados en este estudio como "Productos Hedónicos", parece haber una activación representativa en aquellas zonas relacionadas con procesos de atención y memoria tales como el Giro Fusiforme, el Giro Parahipocampal y el Hipocampo.

Figura 6
Estructuras Cerebrales comúnmente activadas en Estudios de Toma de Decisiones



Sección (A): Corteza Cingulada Anterior (ACC), Corteza Medial Prefrontal (MPFC), Corteza Orbito-frontal (OFC),Núcleo Acumbens (NA) y Sustancia Negra (SN). Sección (B): Corteza Prefrontal Dorsolateral (DLPFC) y Área intraparietal lateral (LIP). Sección C: Insula (INS) y Ganglios Basales (BG). Fuente: Sanfey, 2007.

[Capítulo 5: Conclusiones]

Investigaciones previamente realizadas, han encontrado que estructuras propias de procesos ejecutivos como la Corteza Prefontral (Orbital, Ventromedial y Dorsolateral) o la Corteza Cingulada Anterior, trabajan conjuntamente con estructuras tradicionalmente asociadas a procesos emocionales, como el Estriado y la Amígdala, para dar lugar a una decisión que integra valoraciones tanto cognitivas como emocionales del individuo. (Doya, 2007; Johnstone, et al., 2013; Kable et al. 2009; Knutson, et al., 2008; Knutson, et al. 2010; Poldrack, et al., 2007; Preuschoff, et al., 2008; Tom, et al, 2007; Zalocusky, et al. 2016).

En otras palabras, tal como señala Antonio Damasio, la emoción bien dirigida y desplegada parece ser un sistema de apoyo sin el que el edificio de la razón no puede funcionar correctamente (Damasio, 2000) y aunque las emociones no sustituyen a la razón ni son capaces de decidir por los individuos (Damasio, 1996), se posicionan como un elemento fundamental del proceso de elección (Bechara et al., 2005; Shen, et al. 2016).

En este sentido, los hallazgos de la presente investigación contribuyen a la validación de las teorías relacionadas con la influencia de las emociones en el proceso de toma de decisiones y demuestra que el nivel de implicación y contenido emocional del producto objeto de la compra puede influir en la forma en la que se lleva a cabo el proceso de decisión, sugiriendo una decidida influencia de los estímulos emocionales en los procesos de memoria y atención.

En lo que respecta al ámbito del marketing, los hallazgos de la presente investigación permiten señalar que las emociones afectan la forma en la que los consumidores procesan la información al tomar decisiones de compra, dado que pueden influir de forma contrastable en la decisión al actuar como un sistema de calificación automática de predicciones que actúa para evaluar los supuestos del futuro anticipado (Damasio, 2006; Tom, et al., 2007; López, et al. 2016).

Por esta razón, cualquier contacto con el consumidor que suponga un impacto emocional para este, puede derivar en una representación disposicional capaz de influir en sus decisiones posteriores, lo cual hace de vital importancia proveer al consumidor experiencias emocionales que generen aprendizajes positivos capaces de influir en decisiones posteriores.

De otra parte, los hallazgos de esta investigación se alinean con los de Rolls (2014), quien encontró que las emociones facilitan el funcionamiento de la memoria episódica, lo cual ayuda a un mejor almacenamiento de los detalles de acontecimientos con carga emocional. Esto en términos de marketing supone que las emociones podrían ser una herramienta que facilite la conexión del consumidor con sus marcas y consiga un mayor recuerdo posterior de las mismas.

Finalmente, el presente estudio da cuenta de la utilidad de la Resonancia Magnética Funcional en la identificación de estructuras cerebrales asociadas a procesos tanto de corte ejecutivo, como de corte emocional lo cual sugiere que las técnicas de exploración neurocientífica han de dar lugar a mediciones cada vez más precisas de las emociones y con ello de los fenómenos en los que éstas se implican, propiciando un mejor conocimiento del consumidor y con ello la posibilidad de contar con estrategias de marketing cada vez mejor orientadas y más efectivas y eficaces.

[Capítulo 6: Aportes al Marketing]

Construir una relación duradera y cercana con el consumidor, trasciende el hecho de desarrollar un buen producto o contar con una estrategia de precios competitiva (Kolar, 2014). Para conectar con eficiencia con los consumidores es preciso contar con una estrategia de valor que les involucre con la marca en una forma emocional (Kotler, 2007). Esta premisa recoge la principal conclusión del presente estudio, en el cual se subraya la importancia de las emociones en el proceso de toma de decisiones.

Tanto la base teórica del Neuromarketing, como su evidencia científica, dan cuenta de que las emociones pueden influir de forma demostrable en la toma de decisiones al actuar como un sistema de calificación automática de predicciones que actúa para evaluar los supuestos del futuro anticipado de los individuos (Bechara & Damasio, 2005). Así mismo, se ha evidenciado la existencia de un sentimiento anticipador, capaz de influir en la forma en que se hace un juicio interno que posteriormente conduce a una decisión. (Knutson, et al. 2007. Knutson & Wu, 2013).

Estos hallazgos, sugieren que las experiencias emocionales, podrían ser capaces de generar en los consumidores, representaciones que influirían en los juicios de valor de las opciones disponibles a tener en cuenta en el momento de la elección y por tanto, podrían reflejarse en las diferentes variables del marketing conocidas.

Conocer el alcance de las emociones en el contexto de la toma de decisiones, resulta de gran utilidad para el marketing, puesto que entendiendo la forma en que éstas influyen en la elección será posible modificar o crear conceptos del consumidor, en relación con variables como el producto, el precio, la comunicación o la marca.

En resumen, tal como se evidencia en la revisión teórica y en las conclusiones del presente estudio, las emociones se presentan como una herramienta de gran utilidad para la construcción de conceptos en relación con las variables asociadas a la decisión de compra.

Es un hecho científico, que las emociones juegan un papel preponderante en el contexto del marketing, puesto que como se expuso, son capaces de incidir en la valoración de los atributos de las alternativas de elección disponibles, fijando lo que Kanheman & Tversky (1984), denominaron punto subjetivo de referencia, determinante en elecciones posteriores.

En otras palabras, cualquier contacto con el consumidor que suponga un impacto emocional para este, puede derivar en una representación disposicional capaz de influir en sus decisiones posteriores, lo cual hace de vital importancia proveer al consumidor experiencias emocionales que generen aprendizajes positivos capaces de influir en decisiones posteriores.

De otra parte, es de señalar que los hallazgos del presente estudio apuntan la importancia de las emociones en los procesos memoria, en línea con los estudios de Rolls (2004), para quien las emociones facilitan el funcionamiento de la memoria episódica lo cual ayuda a un mejor almacenamiento de los detalles de acontecimientos con carga emocional. (Rolls, 2014)

Desde el punto de vista del marketing, este hallazgo sugiere que los estímulos con contenido emocional, son almacenados y posteriormente recuperados con mayor facilidad que estímulos poco relacionados con emociones. Por lo cual, puede decirse que las emociones podrían ser una herramienta que posibilita la conexión del consumidor con sus marcas y facilita el recuerdo de las mismas.

Para concluir, bien vale la pena señalar que el Neuromarketing, estudia el comportamiento del consumidor y dentro de este, el proceso fundamental es la decisión de compra. Los hallazgos hasta ahora provistos por esta disciplina contribuyen con una mejor comprensión del consumidor, lo cual supone un avance para el marketing, puesto que sólo entendiendo la forma en que los consumidores abordan el fenómeno de la elección, podrán diseñarse estrategias eficaces, a todos los niveles, para conseguir relaciones duraderas y de largo plazo.

[Capítulo 7: Referencias Bibliográficas]

- Agarwal, S., & Dutta, T. (2015). Neuromarketing and Consumer Neuroscience: Current Understanding and the Way Forward. Decision. Volumen 42. No.4. Páginas 457-462.
- Amaro, E. Barker, G. (2006). Study design in fMRI: basic principles. Brain & Cognition 60(3). Páginas 220 - 232.
- Arslan, O. (2014). Neuroanatomical Basis of Clinical Neurology, Second Edition. CRC Press. Estados Unidos.
- Armony, J. Trejo-Martínez, D. Hernández, D. (2012). Resonancia Magnética Funcional (RMf): Principios y aplicaciones en Neuropsicología y Neurociencias Cognitivas. Revista Neuropsicologia Latinoamericana. Volumen 4. No. 2. Páginas 36 - 50.
- Bechara, A. Damasio, A. (2005) .The Somatic marker hypothesis. A neural theory of economic decisión. Games and Economic Behavior. No. 52. Páginas 336 – 372.
- Bigné, J. Andreu, L. (2005). Emociones del Consumidor. Aplicación de la Escala Agrado-Activación en la segmentación de visitantes de servicios de Ocio y Turismo. Revista Española de Investigación de Marketing – ESIC. Volumen 9. No. 1. Página 11 – 36.
- Bolla, K. Eldreth, D. Matochik, J.. Cadet, J. (2004). Sex-related Differences in a Gambling Task and Its Neurological Correlates. Oxford Journals. Cerebral Cortex Volumen 14, Issue 11. Páginas 1226 - 1232.
- Buchanan, L. O´Connell, A. (2006). A Brief History of Decision Making. Harvard Business Review. Enero. Páginas 32 – 41.
- Cardona, J. Herrera, E. López, J. (2011). Diferencias de género en la toma de decisiones. Cultura, Educación, Sociedad - CES. Volumen 2 - No. 1. Páginas 35 - 42.
- Damasio, A. (1996) El Error de Descartes. Editorial Crítica. España.
- Damasio, A. (1996) The somatic marker hypothesis and the possible functions of the prefrontal cortex. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Biological Sciences. 351 (1346). Páginas 1413 – 1420.
- Damasio, A. (2000) The feeling of what happens: body, emotion and the making of consciousness. Editorial Vintage. Estados Unidos.
- Damasio, A. (2004) Looking for Spinoza: Joy, Sorrow, and the Feeling Brain. Editorial Harcourt. Estados Unidos.
- Doya, K. (2008). Modulators of decision making. Nature Neuroscience. Volumen 11. No. 4. Páginas 410 - 416.
- Elrod, T. Johnson, R. White, J. (2004) A new integrated model of noncompensatory and compensatory decision strategies. Organizational Behavior and Human Decision Processes, 95. Páginas 1–19.
- Fournier, S. (1991). Meaning-based framework for the study of consumer-object relations. Advances in Consumer Research, 18. Páginas 736 - 742.
- Gaur, S. Herjanto, H. Makkar, M. (2014). Review of emotions research in marketing, 2002–2013. Journal of Retailing and Consumer Services No. 21. Páginas 917–923.
- Gigerenzer, G. Selten, R. (2002). Bounded Rationality: The Adaptive Toolbox. MIT Press. Estados Unidos.
- Hirschman, E. Holbrook, M. (1982). Hedonic consumption: emerging concepts, methods and propositions. Journal of Marketing, 46. Páginas 92 - 101.
- Johnson-Laird, P. Oatley, K. (2014). Cognitive approaches to emotions. Trends in Cognitive Science. Volumen 18, Issue 3. Páginas 134 - 140.
- Johnstone, A. Wahlestedt, C. Silva, J. (2013). The Neurobiological Substrates Guiding Maladaptive Decision-Making in Obesity. Journal of Addiction Medicine Therapy 1(1). 1002. Páginas 1 - 6.
- Kable, J. Glimcher, P. (2009). The Neurobiology of Decision: Consensus and Controversy. Neuron. Volumen 63. Issue 6. Páginas 733–745.
- Kanheman, D. Tversky, A. (1984) Choice, Values and Frames. Journal of American Psychological Association. Volumen 39. No. 4. Páginas 341 – 350.
- Kanheman, D. (2003) A Perspective on Judgment and Choice. Mapping Bounded Rationality. American Psychologist Journal. Volumen 58. No. 9. Páginas 697 – 720.
- Knutson, B. Greer, S. (2008). Anticipatory Affect: Neural correlates and consequences for choice. Philosophical Transactions of The Royal Society. No. 363. Páginas 3771 - 3786.
- Knutson, B. Haber, S. (2010). The reward circuit: linking primate anatomy and human imaging. Neuropsychopharmacology 35 (1). Páginas 4 - 26.

- Kohn, N., Eickhoff, S. B., Scheller, M., Laird, A. R., Fox, P. T., Habel, U. (2014). Neural network of cognitive emotion regulation – an ALE meta-analysis and MACM analysis. NeuroImage, Volumen 87, Páginas 345-55.
- Lahmiri, S. (2016). Economic Decision Making, Emotion, and Prefrontal Cortex.Neuroeconomics and the Decision-Making Process, 122.
- Laurent, G. Kapferer, J. (1985). Consumers' Involvement Profile: New Empirical Results. Advances in Consumer Research. Volumen 12. Páginas 290 - 295.
- LeDoux, J. (2000) Emotion circuits in the brain. Annual Review of Neuroscience. No. 23. Páginas 155-184.
- Lee, D., & Seo, H. (2016). Neural Basis of Strategic Decision Making. Trends in neurosciences, 39(1), 40-48.
- López, M. A., López, M. F. B., & Ayala, V. M. (2016). Neuromarketing: Discovering the Somathyc Marker in the Consumers Brain. World Academy of Science, Engineering and Technology, International Journal of Social, Behavioral, Educational, Economic, Business and Industrial Engineering, 10(2), 503-509.
- Matukin, M., Ohme, R., & Boshoff, C. (2016). Toward a Better Understanding Of Advertising Stimuli Processing. Journal of Advertising Research, JAR-2016.
- Mehrabian, A. (1995). Framework for a comprehensive description and measurement of emotional states. Genetic, Social, and General Psychology Monographs, 121,. Páginas 339 - 361.
- Mittal, B. (1989). Measuring Purchase Decision Involvement. Psychology & Marketing, 6. Páginas 147 - 162.
- Morin, C. (2011). Neuromarketing: the new science of consumer behavior. Society, 48(2). Páginas 131-135.
- Moya, I. (2015). Emociones y Género en el Proceso de Toma de Decisiones de Compra. Estudio Realizado con Resonancia Magnética Funcional fMRI. Memoria para optar al Título de Doctor en Marketing. Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Ciencias Económicas. Departamento de Comercialización e Investigación de Mercados.
- Phelps, E. Lempert, K. Sokol-Hessner, P. (2014). Emotion and Decision Making: Multiple Modulatory Neural Circuits. Annual Review of Neuroscience 37. Páginas 263–287.
- Poldrack, R. (2006). Can cognitive processes be inferred from neuroimaging data? Trends in Cognitive Sciences. No. 10. Páginas 59–63.
- Preuschoff, K. Quartz, S. Bossaerts, P. (2008). Human insula activation reflects risk prediction errors as well as risk. The Journal of neuroscience 28 (11). Páginas 2745 - 2752.
- Ramsey, N. Hoogduin, H. Jansm, J.M. (2002). Functional MRI experiments: acquisition, analysis and interpretation of data. European Neuropsychopharmacology 12. Páginas 517 – 526.
- Rojas, R. (2010). Introducción a la Resonancia Magnética Funcional Cerebral. Sociedad Mexicana de Radiología e Imagen. Memorias XLIV Curso Anual de Radiología e Imagen. México.
- Rolls, E. (2014). Emotion and decision-making explained: A précis. Cortex. Volumen 59. Páginas 185 –193.
- Sanfey, A. (2007). Social Decision-making: Insights from game theory and neuroscience. Science. 318 (5850). Páginas 598-602.
- Shen, F., & Morris, J. D. (2016). Decoding Neural Responses To Emotion in Television Commercials. Journal of Advertising Research, JAR-2016.
- Srivastava, M. Sharma, M. (2008). The Role of Emotional Appeals in Internet Advertising: A Study of the Contributing Factors Involved. Journal of Management Research. Volumen VII. No. 9. Páginas 27 – 36.
- Sutterer, M. Koscik, T. Tranel, D. (2015). Sex-related functional asymmetry of the ventromedial prefrontal cortex in regard to decision-making under risk and ambiguity. Neuropsychologia, 75. Paginas 265 - 273.
- Tom, S. Fox, C. Trepel, C. Poldrack, R. (2007).The neural basis of loss aversion in decision-making under risk.Science. 315(5811). Páginas 515 - 518.
- Van den Bos, R. Hombergb, J. Vissera, L. (2013). A critical review of sex differences in decision-making tasks: Focus on the Iowa Gambling Task. Behavioural Brain Research 238. Páginas 95 - 108.
- Votinov, M., Aso, T., Fukuyama, H., & Mima, T. (2016). A Neural Mechanism of Preference Shifting Under Zero Price Condition. Frontiers in Human Neuroscience.
- Xu, C. Li, C. Wu, H. Wu, Y. Hu, S. Zhu, Y. Zhang, W. Wang, L. Zhu, S. Liu, J. Zhang, Q. Yang, J. Zhang, X. (2015). Gender Differences in Cerebral Regional Homogeneity of Adult Healthy Volunteers: A Resting-State fMRI Study. BioMed Research International. 183074. PMC. Web. 11.
- Zalocusky, K. A., Ramakrishnan, C., Lerner, T. N., Davidson, T. J., Knutson, B., & Deisseroth, K. (2016). Nucleus accumbens D2R cells signal prior outcomes and control risky decision-making. Nature, 531(7596), 642-646.

C/ Eloy Gonzalo, nº27 4ªPl.
28010 Madrid

91 548 49 15
asociación@asociacionmkt.es