

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y
EMPRESARIALES



LA INFLUENCIA DE LOS MECANISMOS REGULADORES DE LAS
EMOCIONES EN LA TOMA DE DECISIÓN DE COMPRA EN HOMBRES:
UN ESTUDIO CON RESONANCIA MAGNÉTICA FUNCIONAL POR
IMAGEN

TESIS DOCTORAL DE:

MIKEL ALONSO PÉREZ

DIRIGIDA POR:

MARÍA FRANCISCA BLASCO LÓPEZ
VÍCTOR MOLERO AYALA

Madrid, 2013



TESIS DOCTORAL

LA INFLUENCIA DE LOS MECANISMOS REGULADORES DE LAS EMOCIONES EN LA TOMA DE DECISIÓN DE COMPRA EN HOMBRES: UN ESTUDIO CON RESONANCIA MAGNÉTICA FUNCIONAL POR IMAGEN

MIKEL ALONSO LÓPEZ

Directores:

Dra. M^a Francisca Blasco López

Dr. Víctor Molero Ayala

Madrid, 2012

La influencia de los mecanismos reguladores de las emociones en la toma de decisión de compra en hombres: un estudio con Resonancia Magnética Funcional por Imagen

Mikel Alonso

A mi ama, mi mujer y mis amigos.

A mis hijos. Todo lo que os propongáis, con esfuerzo, lo podréis conseguir.

¡Soñad siempre!

AGRADECIMIENTOS

Este proyecto comenzó hace ya 8 años. Es el resultado de la búsqueda de la felicidad, un pequeño paso personal. Surgió en algunos de mis múltiples trabajos de informático-teleco, en los cuales era tremendamente infeliz. ¿Cómo sería trabajar en algo que te apasionase, que de verdad te emocionase? Hoy, después de tantos años y esfuerzo, puedo decir que lo he conseguido, y lo mejor, que todavía tengo multitud de proyectos y tareas que consiguen de verdad emocionarme, mantenerme despierto, y hacerme soñar. Todo esto habría sido imposible sin la ayuda de muchas personas, a las cuales quisiera agradecer de corazón su apoyo.

Al Laboratorio de Imagen Médica del Hospital General Gregorio Marañón, en especial a Javier Navas y Santiago Reig (descanse en paz), por su gran ayuda y colaboración en el experimento.

A Eduardo López, por su apoyo en diversos momentos complicados del presente trabajo, por ayudarme a abrir la mente en ellos.

A mis Directores de Tesis Francis Blasco y Víctor Molero, por todo su apoyo constante en estos años. Sin ellos este trabajo no habría sido posible. Muchas gracias por vuestra ayuda y entusiasmo, y por confiar en mí.

A los profesores del Departamento de Comercialización e Investigación de Mercados, de verdad que es un privilegio trabajar y aprender día a día con vosotros. En especial a Luis Ángel Sanz de la Tajada, por su curso y su ayuda en mi DEA, Susana Fernández, Diana Gavilán y Carmen Abril por impulsarme en los momentos difíciles (cruciales) y principalmente a María Avello, por su inestimable ayuda.

A la Liga de Fútbol Profesional, por su aportación económica, sin la cual no podría haberse realizado la investigación.

A los asistentes al experimento de Resonancia, muchas gracias por vuestra participación desinteresada en el mismo.

A mi familia, los que están y los que se fueron. A Tato, (todavía sueño que estás aquí, tenía tantas cosas que aprender de ti...), a mis tíos Nicolás y Pili, mi hermano David, mi abuela Pita, Jose, mi padre, Macarena, Carlos padre e hijo y Susi.

A mis amigos. ¡Qué afortunado soy por haberos encontrado! Qué sería de mí sin vosotros... A la ostra: Kiki, Paki, Pabli, Joti, Iñi y Asi. Por haber sido y seguir siendo mi familia en Madrid... o dónde estemos. Siempre juntos. A Asier, especialmente, por su ayuda fundamental en el experimento, y por haber sido mi gurú en las emociones. *La vida sin pasión es como... una promesa rota.* A Esteban, Javi y Javutxas, vuestra amistad es un privilegio, un auténtico tesoro. Gracias por estar siempre ahí, aquí, por sentirnos tan cerca. A Ignacio, espíritu libre y rockero, compañero de desventuras y aventuras (y las que nos quedan), por tu vitalidad y tus siempre acertadas opiniones y consejos. Os quiero un montón a todos, chavales. Gracias.

A Laura, Jon y Ane. Porque sois mi vida, por existir, por aguantar todos mis defectos, por darme tantas alegrías, por ser como sois, porque os quiero con locura. Compartir la vida y el día a día con vosotros me hace muy feliz. Gracias.

Y para finalizar, a la persona que hizo realmente posible que todo este trabajo ocurriera. A mi ama, por enseñarme lo que es el amor incondicional. Por apostar y creer en mí en los malos momentos. Por ser mi protectora. Este trabajo va por ti. GRACIAS.

CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	7
1.1. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	7
1.2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO	10
CAPÍTULO 2: MARCO CONCEPTUAL	13
2.1. COMPORTAMIENTO DEL CONSUMIDOR: MODELOS DE TOMA DE DECISIONES	14
2.1.1. Modelo de Nicosia. 1966.	14
2.1.2. Modelo de Engel, Kollat, y Blackwell (EKB). 1968.	15
2.1.3. Modelo de Howard y Sheth. 1969.	18
2.1.4. Modelo de Bettman. 1979.	20
2.1.5. Modelo de Decisión del Consumidor (CDM) de John A. Howard. 1989.	22
2.1.6. Modelo de Javier Alonso. 1999.	24
2.2. EL ROL DE LAS EMOCIONES EN EL CONSUMIDOR	29
2.2.1. COMPONENTES DE LAS EMOCIONES	36
2.2.2. TEORÍAS SOBRE LAS EMOCIONES	39
2.3. INVESTIGACIÓN SOBRE LA TOMA DE DECISIONES	43
2.3.1. INTRODUCCIÓN HISTÓRICA	43
2.3.2. INVESTIGACIONES: INFLUENCIA DE LAS EMOCIONES EN LA TOMA DE DECISIONES	44
2.3.2.1. APORTACIONES Y MODELOS TEÓRICOS	45
2.3.2.2. APORTACIONES EMPÍRICAS	74
2.4. LOS MARCADORES SOMÁTICOS: UNA EXPLICACIÓN NEUROBIOLÓGICA	89
2.4.1. ENSAMBLAJE DE UNA EXPLICACIÓN	89
2.4.2. OTRAS APORTACIONES NEUROBIOLÓGICAS	113
2.5. LA RESONANCIA MAGNÉTICA FUNCIONAL Y SU UTILIZACIÓN EN LA INVESTIGACIÓN DE LAS EMOCIONES	130
2.6. RESUMEN	151
CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	153
3.1. ENUNCIADO DE HIPÓTESIS	156

3.2. DISEÑO DEL EXPERIMENTO	159
3.2.1. DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA fMRI	159
3.2.2. IDENTIFICACIÓN DE REGIONES CEREBRALES REGULADORAS DE LAS EMOCIONES	162
3.2.3. IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS DE BRODMANN RELACIONADAS CON ACTIVIDADES COGNITIVAS Y EMOCIONALES	164
3.2.4. DESCRIPCIÓN DEL EXPERIMENTO DE ETIQUETADO PREVIO DE PRODUCTOS.....	165
3.2.5. DESCRIPCIÓN DEL EXPERIMENTO fMRI	168
3.2.6. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL EXPERIMENTO	173
3.2.7. PERFIL DE LOS PARTICIPANTES EN EL EXPERIMENTO	179
3.3. RECOGIDA Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	180
3.3.1. RECOGIDA DE LA INFORMACIÓN.....	180
3.3.2. PROCESAMIENTO ESTADÍSTICO DE LOS DATOS.....	181
3.4. RESUMEN	182
CAPÍTULO 4: ANALISIS DE LOS RESULTADOS, DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	185
4.1. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.....	185
4.2. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	200
4.3. ANÁLISIS DE HIPÓTESIS.....	207
4.4. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	210
4.5. LINEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN.....	212
4.6. RESUMEN	214
BIBLIOGRAFÍA	215
APÉNDICES	229
A.1. ÍNDICE DE GRÁFICOS	229
A.2. ÍNDICE DE IMÁGENES	231
A.3. ÍNDICE DE TABLAS	233
A.4. CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	234
A.5. TABLAS DEL EXPERIMENTO DE CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS .	238

CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El comportamiento del consumidor es uno de los campos del marketing que más interés ha suscitado entre los estudiosos de esta materia. Llegar a comprender las razones que impulsan al consumidor a comportarse de una forma en vez de otra es el principal camino para obtener la mayor eficiencia a la hora de establecer el mix de marketing de cualquier producto o servicio.

Dentro del comportamiento del consumidor, el foco de este trabajo de investigación está centrado en el proceso de toma de decisión. ¿Qué razones llevan al consumidor a decantarse por una opción determinada desechando el resto? Esta pregunta, que parece simple, lleva décadas siendo investigada por un gran número de personalidades del marketing.

En este largo periodo de estudio, los investigadores se han centrado principalmente en el denominado “componente racional” de la toma de decisiones. Según este enfoque, el consumidor, a la hora de valorar las distintas opciones, realiza un análisis de las mismas, eligiendo aquella cuyo valor final es el superior. Ejemplos del mismo, en los que la toma de decisión se basa en la evaluación por parte del público objetivo de los atributos del producto/servicio, son los distintos modelos de comportamiento del consumidor que pueden observarse en el punto 2.1.

Según esta visión tradicional, las emociones se consideran elementos externos que influyen de forma negativa en el análisis racional de las distintas opciones, atribuyendo más o menos valor a algún atributo del producto o servicio del que daría un consumidor que fuese capaz de “aislarse de las emociones”. El propio Platón ya consideraba que las emociones constituían “obstáculos para la acción inteligente”.

Por ello, en un principio las teorías sobre esta materia consideraron que a la hora de tomar una decisión en lo que concierne al consumo, la posición correcta era la deliberación racional mediante un análisis y su posterior decisión.

A principios de los 80, comenzaron a surgir investigadores que destacaban la presencia de las emociones en la toma de decisiones habitual de los consumidores (Zajonc 1980). Algunos comenzaron incluso a valorar la presencia de las mismas, considerando que también las emociones eran capaces de dar valor añadido a algunas decisiones, aportando aspectos positivos al proceso (Fischhoff et al., 1988). En las siguientes décadas cada vez más autores fueron sumándose a esta línea de investigación, destacando la importancia de las emociones en el proceso de toma de decisiones (Hsee, 1988; Lewicka, 1997; Isen, 2001; Schneider y Barnes, 2003).

Antonio Damasio, Premio Príncipe de Asturias en el año 2005, aporta en el año 1994 su visión desde un punto de vista neurobiológico del proceso de toma de decisiones humano. Esta visión ha sido esencial en la comprensión del papel que juegan las emociones en la toma de decisiones del individuo, como veremos más adelante.

La presente investigación defiende la idea de que las emociones están presentes en la totalidad de la toma de decisiones del consumidor, es decir, las decisiones de compra nunca son exclusivamente cognitivas o como se ha venido denominando tradicionalmente, racionales. El ser humano, en todo tipo de decisiones, utiliza “siempre” sistemas neuronales relacionados con las emociones junto con los sistemas neuronales relacionados con la cognición, con independencia del tipo de compra o de producto o servicio de que se trate. Por tanto, todas las decisiones de compra son, al mismo tiempo, cognitivas y emocionales. Para ello hemos realizado un experimento utilizando **Resonancia Magnética Funcional por Imagen, fMRI** (Functional Magnetic Resonance Imaging) en el Hospital General Gregorio Marañón de Madrid.

La fMRI consiste en la obtención de imágenes detalladas de los órganos y tejidos internos, empleando para ello ondas de radiofrecuencia y un imán muy potente. Es una nueva técnica o modalidad dentro de la MR de reciente aparición que mide los cambios

metabólicos que ocurren en una parte del tejido cerebral en actividad. El experimento realizado consiste en un proceso de compra por parte de los sujetos miembros del estudio y el análisis de las partes del cerebro que intervienen en el proceso de toma de decisión del individuo.

Se han realizado a cada sujeto tres pruebas sobre distintos productos considerados por la literatura de Marketing como predominantemente cognitivos y emocionales, y también una prueba con elementos puramente cognitivos. El objetivo de este experimento ha sido observar si el patrón de las decisiones supuestamente racionales también incluye la utilización de zonas del cerebro responsables del comportamiento emocional.

En cuanto a la organización de la presente investigación, hemos comenzado el proceso de estudio de la tarea de toma de decisiones del consumidor analizando los principales modelos de decisión, para observar si existe la presencia de las emociones en los citados modelos, e identificar cómo influyen. Hemos estudiado cronológicamente los seis modelos que, según la literatura, se consideran más importantes.

Seguidamente hemos planteado el marco conceptual de las emociones. A partir de los años ochenta es cuando se comienza a etiquetarlas como parte importante del proceso, y no como molestias o estorbos que había que apartar para optimizar la decisión. Hemos analizado qué son, qué teorías existen al respecto, qué componentes tienen, y hemos establecido un marco conceptual para comprenderlas.

A continuación hemos examinado los artículos de investigación más relevantes que relacionan las emociones y la toma de decisiones del consumidor. Hemos comenzado por los que plantean modelos teóricos y continuando con los que se basan en estudios empíricos.

En este punto de la investigación hemos prestado una atención especial a los trabajos del Doctor Antonio Damasio y sus teorías, dado que consideramos que su propuesta une de manera singular una teoría explicativa del funcionamiento de las emociones en el

proceso de toma de decisiones del consumidor con importantes estudios empíricos, las dos cuestiones estudiadas en el apartado anterior.

Para acabar el marco conceptual de la investigación hemos analizado los principales artículos que utilizan la fMRI para el estudio de la relación existente entre emociones y toma de decisiones, que es la técnica que hemos utilizado en el siguiente capítulo, que será la metodología de la investigación. En la misma hemos seguido el método hipotético-deductivo, y hemos definido todos los aspectos propios de la investigación, con el enunciado de las hipótesis del experimento.

En el capítulo cuatro hemos obtenido las conclusiones pertinentes del proceso de investigación, y hemos analizado si las hipótesis planteadas en el capítulo anterior son contrastadas o falsadas.

Por último, hemos descrito las limitaciones de nuestra investigación y hemos propuesto distintas futuras líneas de investigación que irán mejorando la comprensión y el conocimiento gradual en la materia de la toma de decisiones de compra del consumidor.

1.2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Nuestro estudio se realiza en un campo de investigación que está viviendo un desarrollo espectacular a nivel internacional: la aplicación de la fMRI a los estudios de investigación de mercados y a numerosos aspectos del marketing. Esta novedosa materia ha abierto múltiples horizontes y caminos, por ello, cuando nos planteamos los objetivos de investigación, nos dimos cuenta de que las posibilidades eran tan amplias que teníamos que acotar adecuadamente nuestro foco de estudio. Por esta razón, nos hemos centrado en una línea de investigación que creemos esencial, que es la relación entre las emociones y el pensamiento cognitivo puro, o “razón”. Es un debate fundamental para los profesionales e investigadores de marketing, lo cual también nos pareció muy interesante, dado que consideramos que la presente investigación debe ser útil tanto para su continuación en el ámbito académico como para su aplicación al mundo empresarial.

Nuestro propósito es analizar la participación de los mecanismos cerebrales reguladores de las emociones en el proceso de toma de decisión de compra de productos emocionales y racionales. A través del estudio de la literatura existente y de los trabajos teóricos y empíricos realizados por anteriores autores, nos planteamos como objetivo identificar qué estructuras cerebrales intervienen en el proceso de toma de decisión de compra, con un especial énfasis en aquellas que regulan las emociones.

Este es nuestro principal objetivo enunciado de forma muy general, sin embargo, destacamos también un subconjunto de objetivos más específicos que enumeramos a continuación:

1. Identificar la consideración que la literatura de Marketing ha dado a la presencia de las emociones en la toma de decisiones del consumidor, y el comportamiento de compra, y considerar su consonancia con los descubrimientos que la neurología ha realizado sobre las mismas.
2. Comprensión del mecanismo de activación de las emociones en el cerebro en procesos de decisión de compra.
3. Analizar la implicación de las emociones en el proceso de toma de decisiones del consumidor.
4. Comparar la activación cerebral producida por la compra de productos racionales con la de los productos emocionales.
5. Identificar las áreas cerebrales que intervienen en la toma de decisiones de compra y relacionarlas con la categoría de los productos adquiridos.

Para cumplir los presentes objetivos consideramos que era fundamental la realización de un proceso de toma de decisión de compra. Pero antes de llevarlo a cabo, observamos que era necesario el etiquetado de los productos susceptibles de ser comprados en el experimento con fMRI como racionales y emocionales, para poder realizar una comparación efectiva de los procesos neuronales de compra de las dos categorías. Para

realizar esta división de los productos, realizamos otro experimento previamente con un aparato de medición de conductancia de la piel.

Para conseguir cumplir los presentes objetivos, y como eje principal de investigación, utilizaremos el esquema hipotético-deductivo. Una vez estudiada la literatura existente al respecto, nos plantearemos una serie de hipótesis, que se describen en el capítulo 3. Dicho proceso de contrastación se realizará mediante la aplicación de la metodología del Método Científico, que está definida y explicada en el citado capítulo.

CAPÍTULO 2: MARCO CONCEPTUAL

En este capítulo definiremos el marco conceptual de la investigación. El objetivo es estudiar la relación existente entre las emociones y la toma de decisiones del consumidor. Para llevar a cabo esta tarea, empezaremos estudiando los modelos tradicionales de comportamiento del consumidor, cómo se ha entendido la relación entre la toma de decisiones del consumidor y las emociones desde la década de los sesenta.

Seguidamente plantearemos el marco conceptual de las emociones. Lo haremos en este punto de la investigación porque, como observaremos en la misma, ha sido a partir de los años ochenta cuando se ha comenzado a etiquetarlas como parte importante del proceso, y no como molestias o estorbos que había que apartar para optimizar la decisión, y en los modelos estudiados por los autores tradicionales apenas tienen presencia.

Una vez que hayamos definido y desarrollado el concepto de emoción y las principales teorías existentes al respecto, continuaremos examinando los artículos de investigación más relevantes que relacionan las emociones y la toma de decisiones del consumidor. En primer lugar haremos un análisis de aquellos que plantean modelos teóricos y, seguidamente, de aquellos que se basan en estudios empíricos.

Después de esta tarea dedicaremos un apartado a ensamblar una explicación, ayudándonos de Antonio Damasio y sus teorías, porque consideramos que elabora una interesante propuesta que une de manera singular una teoría explicativa del funcionamiento de las emociones en el proceso de toma de decisiones del consumidor con importantes estudios empíricos.

Finalmente, nos detendremos en los principales artículos que utilizan la fMRI para el estudio de la relación existente entre emociones y toma de decisiones, que será la técnica que utilizaremos en la presente investigación.

2.1. COMPORTAMIENTO DEL CONSUMIDOR: MODELOS DE TOMA DE DECISIONES

Para comenzar el proceso de estudio de la tarea de toma de decisiones del consumidor, analizaremos los principales modelos de decisión. El objetivo de esta tarea es observar si existe la presencia de las emociones en los citados modelos, y analizar cómo los autores que los han planteado consideran que afectan las mismas en las elecciones del consumidor.

Hemos llevado a cabo un estudio de los distintos modelos que tradicionalmente se consideran como más importantes, y analizaremos los seis principales. El orden que hemos establecido para su estudio es cronológico.

2.1.1. Modelo de Nicosia. 1966.

Este modelo es el único que explícitamente incluye al vendedor, aun cuando el énfasis del modelo se centra en el consumidor, concibiendo la conducta de compra como una toma de decisión activa. El modelo presenta cuatro campos de interrelación. El primer campo incluye todos los procesos del mensaje hacia el consumidor, tales como publicidad y otras formas de promoción con el fin de intentar influir en sus actitudes. Los atributos de la firma y los del consumidor son comparables a las variables exógenas. El segundo campo incluye la respuesta inmediata al mensaje. El consumidor conforma su actitud, evalúa las alternativas y está en disposición de entrar en la fase activa del modelo. En el tercer campo el consumidor desarrolla una motivación para actuar, también llamada de comportamiento en otros modelos, y después actúa. Esta acción consiste en la compra del producto. El cuarto campo incluye las conexiones de los feed-back que se producen después de la compra del producto. La conducta realimenta a la firma estimulándola y también al consumidor que con el consumo y experiencia del producto ve alterados sus propios atributos (ver Gráfico 1).

Este modelo reconoce que existen diferencias entre la formación de la actitud y la conducta. Tal conceptualización ayuda a comprender que las actitudes no siempre predicen la conducta.

2.1.2. Modelo de Engel, Kollat, y Blackwell (EKB). 1968.

Fue un modelo pionero, que prestó un gran servicio, proporcionando un vehículo con el que ayudar a entender el significado de muchas ideas no relacionadas hasta entonces.

El modelo está formado por cinco clases de conceptos: en primer lugar está la entrada, que hace referencia a la información que recibe el consumidor. En segundo lugar, está el proceso de información recibida. En tercero el proceso de decisión, que abunda más en el resultado del proceso de compra, y por último, las variables que influyen en el proceso de decisión, que trata extensamente de la motivación.

Este modelo explica cómo compran y consumen los consumidores, aunque no entra en cómo ciertas variables operativas influyen en otras, cómo se produce esta influencia o cuál es la fuerza de la misma (ver Gráfico 2).

Una de las principales ventajas de este modelo es su generalidad. Se puede aplicar a un amplio rango de situaciones. Su poder de unificación es sustancial, en el sentido de que reúne un amplio rango de conceptos y proposiciones. El EKB fue original al desarrollar la búsqueda de información y el proceso de evaluación. Su fuerza reside también en su utilidad para interpretar un amplio rango de hallazgos de los investigadores, en casi cualquier situación.

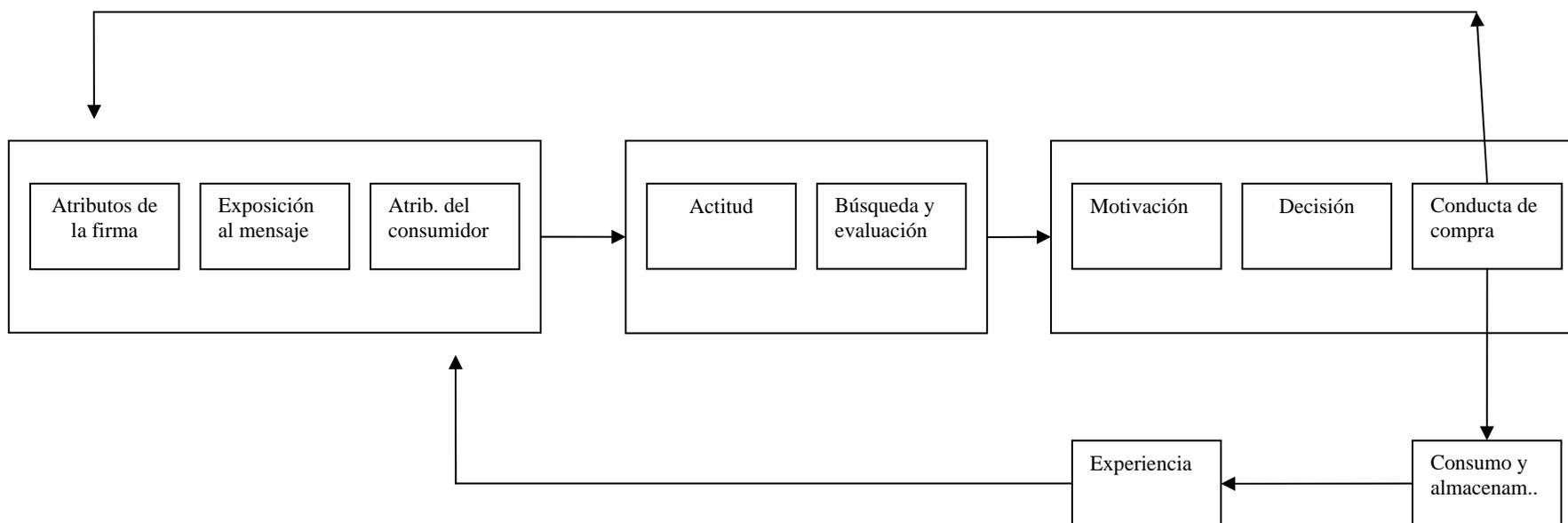


Gráfico 1: Modelo de Comportamiento del Consumidor de Nicosia.
Fuente: Nicosia (1966).

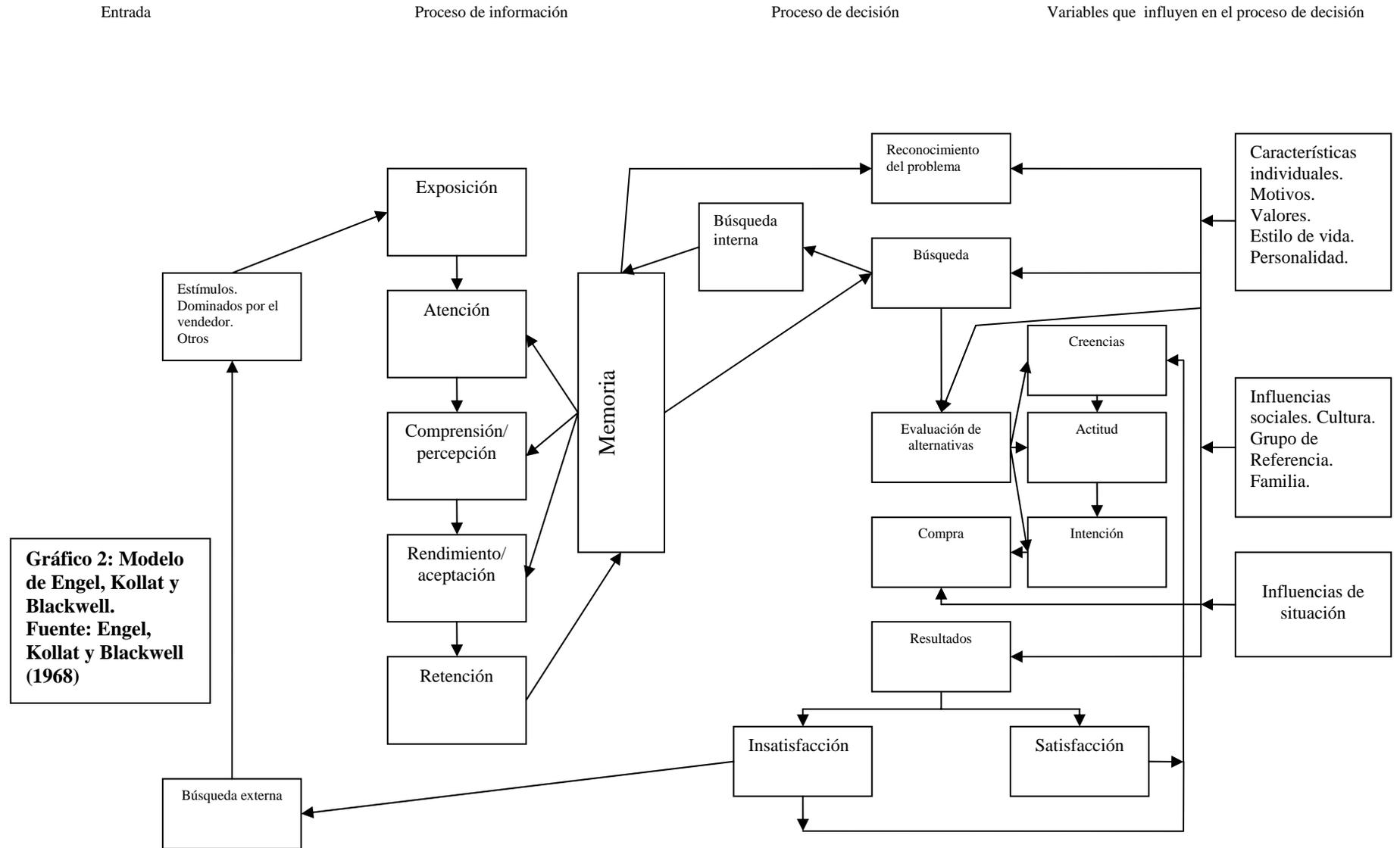


Gráfico 2: Modelo de Engel, Kollat y Blackwell.
 Fuente: Engel, Kollat y Blackwell (1968)

2.1.3. Modelo de Howard y Sheth. 1969.

Muestra los procesos y variables que afectan al comportamiento del individuo. Pone énfasis fundamentalmente en tres clases de variables: percepción, aprendizaje y formación de la actitud. El propósito del modelo es explicar cómo los consumidores comparan los diferentes productos en orden a elegir uno que corresponda a sus deseos. Los consumidores aprenden por medio de una búsqueda activa de información acerca de los productos. Esta información les sirve para llevar a cabo una comparación de marcas alternativas de acuerdo con varios criterios de elección (ver gráfico 3).

Las variables exógenas incluyen características psicosociológicas del consumidor tales como la cultura, la clase social, la personalidad, el nivel económico. Este modelo no explica sin embargo cómo afectan estas variables a la percepción y al aprendizaje.

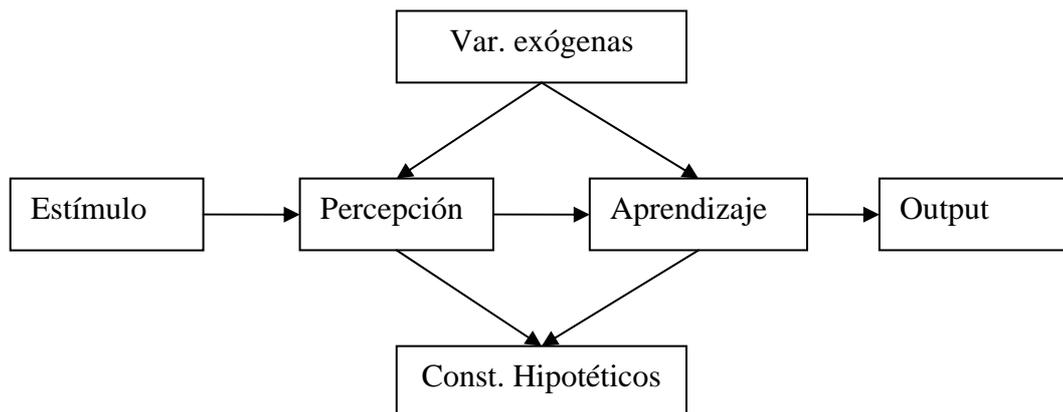


Gráfico 3: Modelo de Howard y Sheth.
Fuente: Howard y Sheth (1969).

Se percibe un estímulo, se produce el aprendizaje y el output resultante puede ser la compra. Los estadios intermedios se denominan constructos hipotéticos ya que no son observables y, sin embargo, deben existir para que se dé el output. Estos estadios están afectados por variables exógenas o exteriores al sistema inmediato del modelo tales como la personalidad, la clase social, el grupo de referencia, es estatus financiero y la importancia de la compra. Cada uno de los componentes de esta estructura incluye diferentes variables, por ejemplo, el estímulo puede provenir de fuentes comerciales o sociales. El estímulo incluye entre otros la calidad del producto, precio distintivo,

servicio así como la información de un familiar, conocido o del grupo referencial (ver gráfico 4).

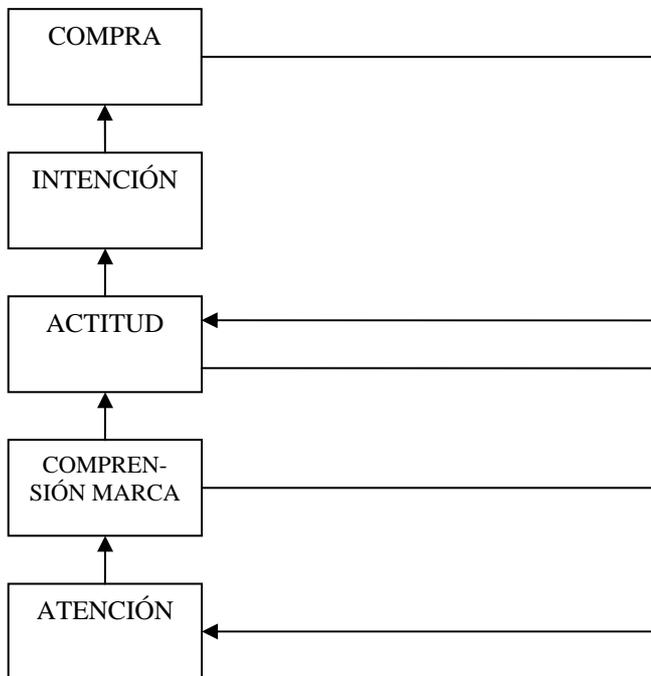


Gráfico 4: Variables exógenas de Howard y Sheth.
Fuente: Howard y Sheth (1969).

Las flechas verticales representan la dirección de la conducta, las de la derecha son los feed-back. Este esquema significa que en el proceso de compra en primer lugar el consumidor desea comprar el producto y seguidamente se informa de las diferencias que hay entre las diferentes marcas conformando con ello una actitud hacia las marcas y hacia el producto en general. Esta actitud es la base para la intención de compra y por último, la compra (ver gráfico 4).

Ésta y la subsiguiente experiencia con el producto conducen a una revisión del conocimiento de las marcas, así una persona que ha comprado una marca en particular puede continuar comprando la misma marca en el futuro simplemente porque conoce más de esa que de otras. La mayor aportación de este modelo es suponer que el consumidor es un activo buscador de información del ambiente, que usa su experiencia pasada y que constituye generalizaciones que le sirven de guía en su toma de decisiones.

El modelo resulta dinámico, refleja la complejidad de la conducta de compra y lleva a cabo un importante esfuerzo por entenderla referencial.

2.1.4. Modelo de Bettman. 1979.

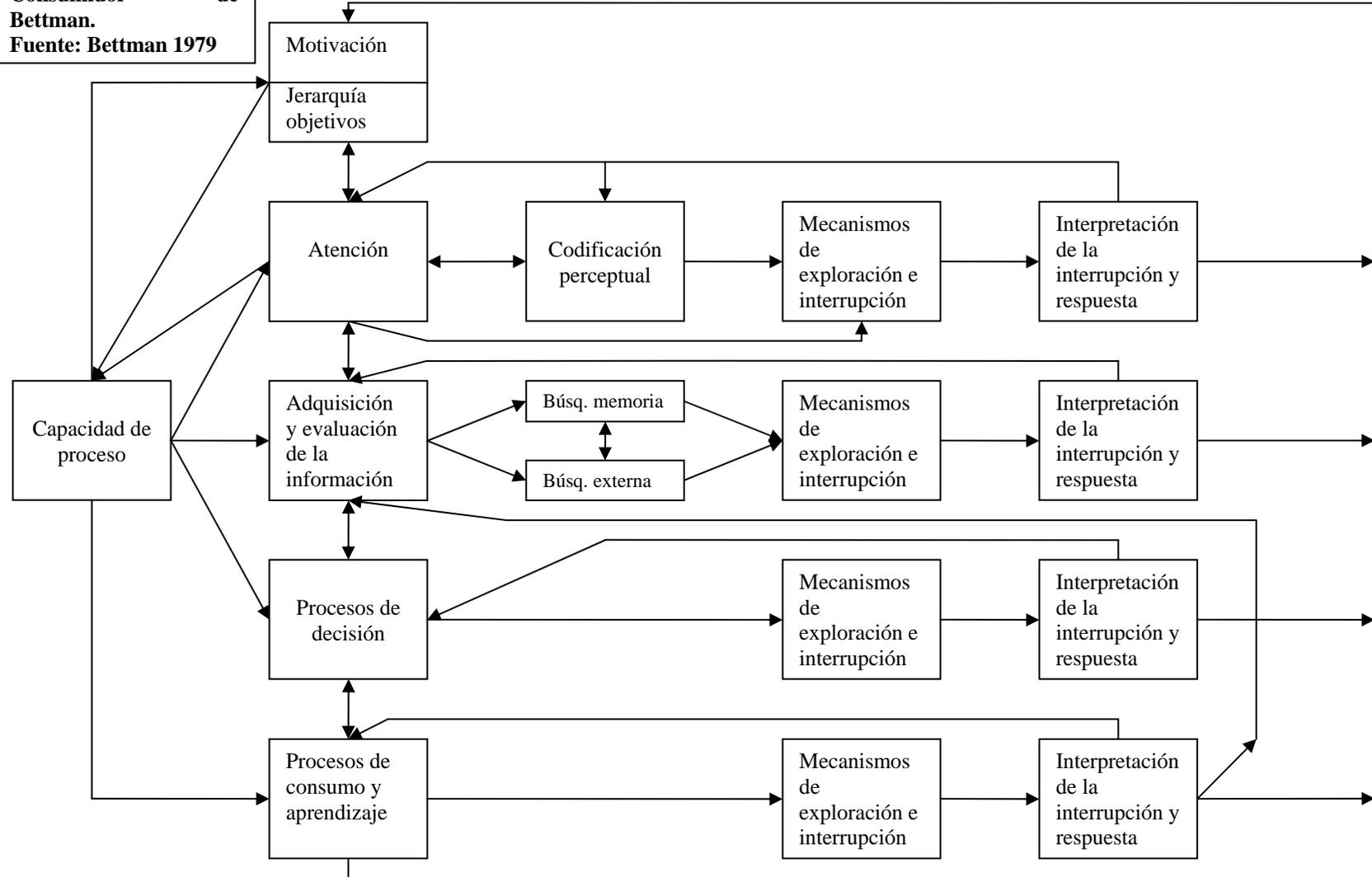
El modelo de Bettman aporta al comportamiento del consumidor los conceptos de cómo procesan información los seres humanos. Este punto de vista del proceso de información humano supone uno de los mayores desarrollos en la comprensión del pensamiento.

En el modelo podemos observar que aparece la capacidad de proceso, como límite de la memoria a corto plazo del consumidor en su capacidad para adquirir información y extraer su sentido. La motivación a corto y a largo plazo, ha jugado un papel integral en nuestro pensamiento. La atención establece límites respecto a si el consumidor recibirá y quedará afectado por nuestra publicidad. La adquisición y evaluación de la información a menudo denominada búsqueda, es el medio por el que el consumidor encuentra la información que necesita para elegir entre varias marcas. No se menciona la memoria pero está implícita en la ‘búsqueda en la memoria’.

El modelo es capaz de explicar gran parte del comportamiento del consumidor, aunque no muestra cuando influyen unas variables sobre otras. Es un modelo bastante general que puede aplicarse a un amplio rango de situaciones individuales de compra. Además tiene poder heurístico para estimular nuevas ideas sobre los consumidores. Juega un papel unificador que agrupa de forma sistemática una serie de ideas no relacionadas previamente (ver gráfico 5).

Cuando apareció, fue un modelo bastante original al aportar conceptos de proceso de información al contexto del comportamiento del consumidor.

Gráfico 5: Modelo de Comportamiento del Consumidor de Bettman.
 Fuente: Bettman 1979



2.1.5. Modelo de Decisión del Consumidor (CDM) de John A. Howard. 1989.

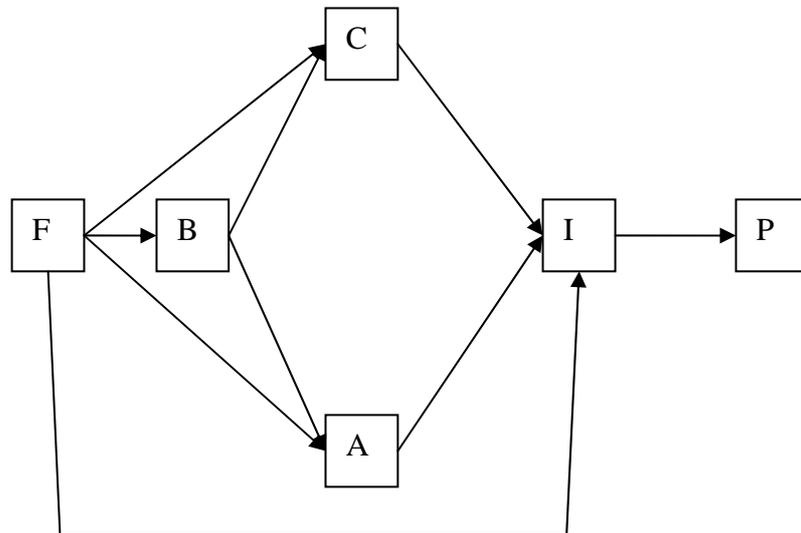
Los componentes del modelo son los siguientes:

- Información. Estímulo es cualquier hecho físico al que están expuestos los sentidos del comprador, de forma voluntario o involuntaria. Son fuentes de información del comprador, como los folletos, periódicos, radio, televisión y el boca-oreja. Los principales sentidos que absorben la información son la vista y el oído, aunque en el caso de los alimentos también son importantes el gusto y el olfato. El interés principal de la información se centra más en la percepción que en el estímulo, comprendiendo como percepción aquello que el comprador percibe cuando recibe el estímulo. Así definimos información como la percepción provocada por el estímulo. La medida estándar de la percepción del consumidor es el recuerdo. La información permite al consumidor reconocer la marca (B), evaluarla en términos de sus necesidades, formando la actitud (A), y crear mentalmente un nivel de confianza (C) o certidumbre en la capacidad para juzgar si la marca dará resultados satisfactorios o insatisfactorios.
- Reconocimiento de marca. Es la primera parte de la imagen de marca, y se define como el grado de conocimiento del comprador acerca de los criterios para categorizar la marca, pero no para evaluarla y diferenciarla de otras marcas de la misma categoría de productos. El reconocimiento ayuda al consumidor a formar una actitud (A) hacia la marca y una confianza (C) en su propia capacidad para juzgarla. Los atributos de reconocimiento de una marca suelen ser físicos: el color, tamaño, forma y textura de la caja. Se puede pensar que el reconocimiento de marca se refiere a la forma del producto, en contraste con la actitud del consumidor hacia la marca, que tiene que ver más con su función, es decir, lo que el producto hace y que da lugar a que le guste o no al consumidor.
- Actitud. Es la segunda parte de la imagen de marca, y se define como las expectativas que tiene el comprador de que la marca satisfaga sus necesidades. En la medida en que tenga estas expectativas, se estimulará su intención de

comprar la marca. Es probablemente el concepto más básico y más aceptado en las ciencias sociales.

- Confianza en la capacidad de juicio. Es el tercer elemento de la imagen de marca. Se define como el grado de certidumbre del comprador respecto a su capacidad para juzgar correctamente una marca. La confianza del comprador respecto a una marca en particular, se incrementa al aclararse sus ideas, gracias a los repetidos mensajes que recibe de los profesionales de marketing y de otros compradores, porque les gusta a sus conocidos, porque es distinta de otras y porque la información es consistente con lo que ya conoce de dicha marca. A su vez, la confianza da lugar a la intención de compra, al eliminar la falta de decisión creada por la incertidumbre. La razón de que la confianza (C) afecte favorablemente a la intención de compra (I) estriba en que cuando la confianza es escasa se busca información, incluso cuando la actitud es desfavorable. Aunque se han presentado como tres elementos independientes constitutivos de la imagen de marca, el reconocimiento de marca, la actitud hacia la misma y la confianza del comprador en su capacidad para juzgarla, están todos íntimamente relacionados, siendo los elementos ABC del marketing. La actitud también ayuda al comprador a determinar en qué categoría de productos va a incluir la marca.
- Intención. La intención de compra se define como el estado mental que refleja el plan del comprador de comprar un número específico de unidades de una marca, en un período de tiempo determinado. Al buscar la intención de compra del momento, se puede medir los efectos de B, A y C en I, midiendo así indirectamente los efectos de B, A y C en P. Esto funciona muy bien para productos de compra frecuente, pero pueden surgir algunos problemas con los productos de compra infrecuente, por el intervalo de tiempo que transcurre entre la medida de la intención y la ejecución de la compra.
- Compra. Es la situación en la que el comprador ya ha pagado una marca o se ha comprometido financieramente a comprar una cierta cantidad de producto en un

determinado periodo de tiempo. La intención de compra origina la compra.



F: Información

B: Reconocimiento de marca

C: Confianza

A: Actitud

I: Intención

P: Compra

Gráfico 6: Modelo de Decisión del Consumidor de John A. Howard.

Fuente: Howard, J.A. (1989).

El modelo provee de una explicación sistemática del proceso a través del cual compran los consumidores. A la vez que dispone de un alto valor predictivo, su simplicidad y su capacidad cuantificativa han servido para ponerlo en práctica en simulaciones comerciales. En este sentido, es un modelo apoyado por los hechos y verificable.

2.1.6. Modelo de Javier Alonso. 1999.

El modelo tiene los siguientes momentos o etapas diferentes que reflejan secuencialmente un proceso de decisión de compra:

- 1 El primer momento sirve para resaltar las necesidades como marco en que se desarrolla la vida diaria, el telón de fondo que pone de manifiesto tensiones, estados de intranquilidad o carencias. El ser humano no pretende sufrir desequilibrios y para evitarlos realiza actividades de muy diversa naturaleza, entre ellas las actividades de consumo son evidentemente muy importantes tanto en su vertiente cuantitativa como cualitativa. Las necesidades aparecen integradas en la denominada estructura individual, ocupando la parte superior indicativa de su naturaleza marco.
- 2 El procesamiento de la información. Un reducido número de los estímulos que las empresas y el entorno emiten diariamente es interiorizado por el consumidor individual. Este hecho sucede porque el procesamiento de información se realiza a través de un canal necesariamente muy selectivo que va cribando ese enorme caudal en cada una de las cuatro etapas fundamentales que componen el proceso. Es necesario que el individuo se encuentre expuesto físicamente al estímulo, que no exista ningún impedimento físico para que pueda establecerse la relación estímulo-sentidos del sujeto. Además, para que el procesamiento se produzca es imprescindible que el consumidor se encuentre atento, entendiéndose por atención la toma de posesión por la mente de la información que se ofrece. Seguidamente debe darse la comprensión del contenido del estímulo, el individuo debe entender mínimamente qué es lo que se le está transmitiendo. Finalmente, el procesamiento de la información concluye con la retención, los estímulos que han superado las cribas selectivas anteriores y que finalmente llegan a ser almacenados en la estructura interna, en la memoria, constituyen una pequeña parte del conjunto inicial y responden a aquellos que están en consonancia o conectan con los intereses actuales del individuo.
- 3 Las influencias externas. Veremos ahora algunas tipologías de las mismas:
 - 3.1 En primer lugar aparece nuevamente el entorno en su doble aspecto básico demográfico-económico. Es indudable que individualmente estamos afectados por la evolución de diferentes variables de naturaleza demográfica en nuestros comportamientos y, no lo es menos, que la coyuntura económica y nuestras propias expectativas inciden de manera importante en las decisiones de consumo y, consecuentemente, en el funcionamiento y desarrollo de los mercados.

3.2 En segundo lugar, todos los individuos pertenecemos a diferentes grupos durante el transcurso de nuestra vida. Esta pertenencia hace que seamos influidos por las relaciones con otros miembros y por las normas y formas de comportamiento y solución de problemas generadas en cada uno de ellos. De mayor a menor dimensión social nos encontramos inicialmente con la cultura. Desde nuestro nacimiento nos incorporamos a la cultura propia y la aprendemos a lo largo de los años, aprendemos símbolos, desarrollamos criterios, conocemos maneras de resolver problemas, estructuramos actitudes y todo este conjunto amplio de elementos que configuran nuestra propia cultura subyace permanentemente en cada una de las decisiones que tomamos. De dimensión importante aunque menor que la correspondiente al grupo cultural nos encontramos con los estratos sociales que derivan del hecho histórico indiscutible relativo a las desigualdades que se producen, en mayor o menor medida, en todas las sociedades que consideremos. Los estratos como agregados de individuos ofrecen normalmente conductas homogéneas y por ello se espera que los consumidores que pertenecen a cada uno de ellos, como consecuencia de su conciencia de pertenencia, muestren similitudes en sus comportamientos de compra.

3.3 En un tercer nivel se encuentran los grupos referenciales, entre los que hay que destacar a la familia, grupo primario básico. El grupo familiar es fundamental en nuestro comportamiento, incorpora información, desarrolla funciones económicas y, de hecho, para la mayoría de los bienes y servicios a nuestra disposición, es la familia la unidad de consumo y debe ser analizada como unidad de decisión colectiva, analizando el papel de cada miembro del grupo, sus procesos de negociación y los conflictos y fórmulas de solución. Junto a la familia también resulta relevante la influencia social que recibimos como consecuencia de nuestra pertenencia a otros grupos primarios, amigos, compañeros de trabajo, vecinos próximos o grupos secundarios entre los que puede hablarse de organizaciones de naturaleza profesional, religiosa, sindical, política, cultural, deportiva o similar.

4 La estructura individual. El campo psicológico individual, al que corresponde la estructura individual, es el centro de dirección y control. Está integrado por un conjunto de variables o estructuras de diferente naturaleza y complejidad,

interrelacionadas y con efectos mutuos las unas con las otras. El funcionamiento simplificado podría describirse de la siguiente manera: el estímulo que ha superado las diferentes cribas del procesamiento y finalmente es retenido, ha sido interiorizado en función de la propia manera de comprender, organizar e interpretar la información del individuo, es decir a partir de los propios mecanismos perceptivos. La percepción individual de los datos que llegan del exterior inician el proceso de aprendizaje, su memorización, acumulación de experiencias y conocimientos. Este bagaje de conocimiento le ha permitido al consumidor desarrollar sus criterios de evaluación que le van a permitir analizar la oferta de bienes y servicios que le ofrece el mercado, diferenciar las distintas marcas y establecer sus preferencias. El conocimiento, los criterios de evaluación y su propia personalidad conducirán a la formación de actitudes, estructuras dinámicas que animan a la acción, como estados de afectividad positivos o negativos hacia un atributo, objeto, idea o persona. En este escenario interno, de múltiples y continuas interrelaciones, también debemos ubicar los mecanismos de defensa que utiliza el individuo para superar determinadas situaciones potenciales de frustración o daño. De toda esta interacción, estímulo procesado, necesidad estimulada, influencias externas y variables internas, pueden derivarse dos resultados básicos, o el proceso se paraliza como consecuencia de no haberse producido una suficiente estimulación de la necesidad y no aparecer el estado de la tensión, o el proceso continúa porque el consumidor ha reconocido la existencia de un problema que debe resolver y en este momento puede decirse que se encuentra motivado a desarrollar una conducta finalista.

- 5 El proceso de decisión de compra comienza con el reconocimiento del problema que tiene lugar cuando el consumidor percibe una diferencia entre el ideal y su estado actual. Sin embargo no toda discrepancia entre ambos estados llevará un reconocimiento, existe un nivel mínimo de diferencia percibida que deberá ser superado previamente. La motivación es la consecuencia lógica de la toma de conciencia de una situación que requiere una solución, una vez motivado el individuo se encamina a conseguir un fin, un resultado satisfactorio. La intención de compra se desarrolla a continuación como fórmula de solución. Previamente el consumidor establecerá las alternativas de acción, el paso inicial será la realización

de una búsqueda interna de información a partir del conocimiento y experiencias acumulados. Si ésta resulta insuficiente, el consumidor procederá a realizar una búsqueda externa de las diferentes fuentes de información que se encuentren a su alcance. Esta búsqueda de alternativas será más completa según la importancia de la situación planteada, riesgo que se perciba del resultado de una mala solución, y cuanto menor experiencia posea el individuo en el tema en cuestión. La información que se consiga resulta automáticamente evaluada en función de los criterios de evaluación correspondientes a la categoría de bienes o servicios considerada. La identificación de un curso de acción factible y potencial de solución del problema llevará al consumidor a la elección de un establecimiento de compra entre los que integran su grupo evocado, a la elección de una determinada marca fruto del deseo que surge como consecuencia de la motivación, y por último al acto de compra. Una vez efectuada la compra, el ser humano evalúa los resultados de sus conductas, si la marca adquirida ha respondido a las expectativas y beneficios esperados de su consumo o uso. Esta evaluación puede ser o no disonante en términos físicos o emocionales. Finalmente la evaluación conduce a la satisfacción o insatisfacción y a la realización de ciertas actividades postcompra.

- 6 Salidas o actividades postcompra. La compra ha podido generar satisfacción o insatisfacción. Esta segunda situación generalmente produce que el consumidor se comunique boca-oído con otras personas, informándoles negativamente del resultado de su conducta de compra, lo que puede transformarse en un peligroso efecto multiplicado de rechazo en el futuro. En un menor número de ocasiones el consumidor efectúa reclamaciones ante la propia empresa o ante otras instituciones u organizaciones de diversa naturaleza. La satisfacción producirá lógicamente un incremento del hábito hacia la marca, un incremento de la fidelización. En ambas situaciones de reclamación o de fidelización, la empresa cada vez de manera creciente va creando fórmulas de relación con sus clientes, servicios postventa o de atención al cliente. Estas estructuras, junto a la comunicación boca-oído y las reclamaciones ante organismos diferentes a la empresa, constituyen fuentes de información que realimentan el modelo. En un sentido la alimentación se produce en la estructura interna del consumidor quien en función del resultado obtenido y nueva experiencia generada modificará algunas de sus variables internas como criterios de

evaluación o actitudes. En otro sentido la información debe ser canalizada hacia la empresa lo que posibilitará mejoras en los productos actuales, identificación de nuevas oportunidades de mercado y una buena ayuda para el desarrollo de nuevas acciones y estrategias comerciales. Finalmente esta alimentación cierra ambos circuitos, interno y externo, y pone de manifiesto la naturaleza permanentemente cíclica del comportamiento humano.

Analizando los principales modelos clásicos de toma de decisiones en el comportamiento del consumidor, observamos que la presencia de las emociones en los mismos es prácticamente inexistente.

Estos modelos reflejan en general la estructura de cada individuo, con componentes como la actitud, las creencias, el aprendizaje, la confianza, personalidad, motivación, memoria, características individuales, experiencia, o intención de compra. También resaltan las influencias externas, como las sociales, de cultura, de grupos de referencia o de familia.

Pero en los mismos no se detecta la presencia de las emociones en el proceso, salvo Javier Alonso, que reconoce la existencia de estados de afectividad positivos o negativos hacia un atributo, objeto, idea o persona.

2.2. EL ROL DE LAS EMOCIONES EN EL CONSUMIDOR

Una vez analizados los principales modelos tradicionales de toma de decisiones del consumidor, observamos que la presencia de las emociones y el estudio de las mismas en los citados modelos es muy reducido. A partir de los años ochenta, como veremos en los siguientes capítulos, comienzan a surgir artículos (Zajonc, 1980) en importantes revistas de investigación que relacionan las emociones con la toma de decisiones del consumidor y dejan de tratarlas como elementos externos que estorban el funcionamiento óptimo del proceso.

Por ello nos planteamos preguntas como ¿qué son las emociones?, ¿existen distintos tipos de emociones? ¿qué componentes tienen? ¿qué teorías existen sobre las mismas?

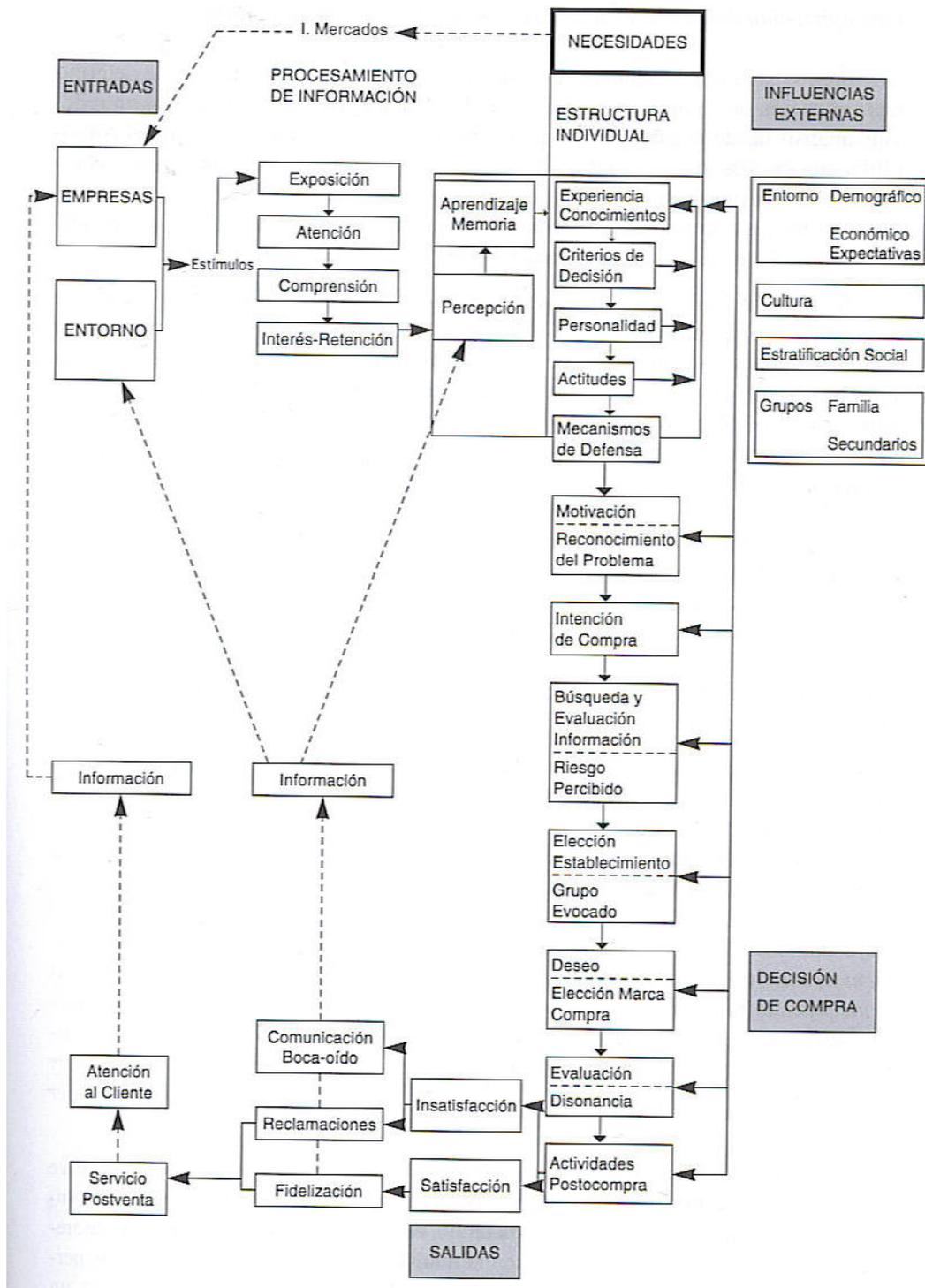


Grafico 7: Modelo de Javier Alonso.
 Fuente: Javier Alonso (1999).

En este punto de la presente investigación se hace preciso definir el marco conceptual de las emociones del consumidor.

Palmero (1996) en su artículo “la emoción desde el modelo biológico”, destaca que James (1884) escribe la primera teoría psicológica formulada sobre la emoción. Aunque se habían producido muchas aportaciones previas en este campo, como la de su maestro Descartes, con James se pone la primera piedra en la construcción de la Psicología de la Emoción. Se puede plantear que aporta la primera teoría en la cual se asume la existencia de emociones concretas, las cuales poseen una base claramente instintiva, y pueden ser separadas y diferenciadas de ciertos sentimientos. Así, los estímulos que proceden de colores y sonidos producen sentimientos no emocionales, distribuyéndose a lo largo de un continuo o dimensión "placentera-displacentera". Estos aspectos han influido considerablemente en las posteriores teorías y argumentos propuestos.

La teoría de la emoción de Cannon (1914, 1927, 1928, 1931) surge como resultado de las críticas que éste realiza a la teoría de James. La fundamentación de la crítica de Cannon se centra en la formulación que había propuesto James al equiparar la emoción con los cambios corporales. Cannon (1914) defiende que las emociones anteceden a las conductas, pues su misión fundamental es preparar al organismo para las situaciones de emergencia, pero los cambios corporales y las emociones se producen prácticamente al mismo tiempo, a diferencia de la teoría de James, en la que los cambios corporales anteceden a la emoción.

Según Palmero (1996), Lindsley (1951) también puede ser considerado como uno de los autores pioneros en el estudio de la Activación en Psicología. Fue Lindsley (1951), con su *Teoría de la Activación en las Emociones*, quien primero intenta establecer una correspondencia entre el continuo en los fenómenos psicológicos y el continuo en el registro de la actividad electroencefalográfica. Concretamente, pensaba que los estados psicológicos caracterizados por la máxima vigilia, la máxima excitación, la máxima vigilancia o alerta, la máxima emoción, se correspondían con los ritmos electroencefalográficos caracterizados por la mayor frecuencia o ciclos por segundo.

Lacey (1967) hilvana un argumento centrado en la dificultad que tienen las teorías de la activación para explicar la integración de diversos sistemas del organismo en un esquema unitario. Lacey propone lo que se denomina *Teoría de la disociación de sistemas*, que permite, de forma más coherente, explicar los diversos resultados que se han obtenido cuando se intentaba verificar empíricamente la teoría de la activación desde la perspectiva del antedicho proceso unitario. Según el modelo propuesto por Lacey, generalmente aceptado en la actualidad, se establece que la activación puede manifestarse mediante tres posibilidades de respuesta (electrocortical, fisiológica/autonómica y motora), no siendo necesaria la existencia de correlación entre ellas. Por lo tanto, la activación es multidimensional.

Wukmir (1967) definió el término emoción como una respuesta inmediata del organismo, que informa del grado de favorabilidad de un estímulo o situación. Si la situación le parece favorecer su supervivencia, experimenta una emoción positiva, y si no, experimenta una emoción negativa. De esta forma, los organismos vivos disponen del mecanismo de la emoción para orientarse, a modo de brújula, en cada escenario, buscando aquellas situaciones que son favorables a su perduración (son las que producen emociones positivas) y alejándose de las desfavorables (que producen emociones negativas). Esta valoración emocional se realiza mediante mecanismos físico-químicos muy diversos dependiendo de la complejidad del organismo. Un ser unicelular posee mecanismos simples para evaluar si una situación o estímulo le es favorable o desfavorable, mientras que un mamífero posee mecanismos emocionales mucho más complejos, en los que su sistema nervioso juega el papel fundamental. Según Wukmir (1967), los mecanismos emocionales, al igual que los perceptivos, son limitados y están sometidos a múltiples incidencias, tanto internas como externas, que disminuyen su eficacia. En consecuencia, la emoción experimentada puede no corresponder a la realidad de la situación y producir graves perjuicios al organismo.

Lane (2000) expone cómo el procesamiento de la información emocional puede ocurrir de forma consciente, y por debajo de los umbrales de la consciencia. Concretamente propone la existencia de cinco capas o zonas que, desde las más inferiores hasta las superiores, serían las siguientes: troncoencéfalo, diencéfalo, sistema límbico, sistema paralímbico, y corteza prefrontal. Todas estas zonas o capas neuroanatómicas pueden

participar en el control de la emoción. En las tres capas más inferiores, el procesamiento de la estimulación permitiría el inicio de respuestas emocionales sin que llegue a producirse la experiencia consciente de la misma. Sólo cuando están implicadas las dos zonas superiores (sistema paralímbico y corteza prefrontal) se produce la experiencia subjetiva de la emoción. Parecida es la aportación de otros autores, como Damasio (1998, 1999, 2000), quien trata de localizar la estructura neurobiológica responsable de la experiencia emocional, basando sus trabajos en una concepción jerárquicamente organizada del sistema nervioso

Según Palmero (1996), la situación actual asume la relevancia de estas consideraciones, y sigue profundizando en su conocimiento. De hecho, está bastante consolidada la idea de que las estructuras subcorticales son imprescindibles para entender todas las dimensiones de la conducta emocional (LeDoux, 1996). Es decir, si las emociones son procesos adaptativos básicos que se encuentran presentes en el ser humano antes de que éste desarrolle por completo la estructura y funcionalidad del sistema nervioso central y además también son mecanismos adaptativos que se encuentran presentes en muchas de las especies inferiores, porque en su bagaje genético se encuentra la dotación apropiada para que aparezcan y se desarrollen, parece sensato proponer que la infraestructura biológica -o, de nuevo, neurobiológica- se encuentra ubicada en zonas del sistema nervioso central que son relativamente antiguas, y ése es el caso de las estructuras subcorticales. También Panksepp (1989a, 1989b, 1991) llegó a defender que la organización básica de las emociones parece estar localizada en las estructuras subcorticales.

Por otra parte, Andreu (2001) propone que existen varios conceptos relacionados con el tema aquí tratado: Afecto, emoción, estado de ánimo y actitudes.

El primer término, afecto, es el más general de los tres. Según Bagozzi et al. (1999), sería “la expresión que abarca a un conjunto de procesos mentales más específicos, incluyendo las emociones, estados de ánimo y posiblemente, las actitudes”. Sería una categoría general de procesos mentales, más que un proceso psicológico concreto.

Con respecto al “estado de ánimo”, conllevaría una duración superior a lo que es una emoción, que suele durar poco tiempo, refiriéndose más a una relación del individuo

con el entorno en el momento presente, siendo una variable afectiva muy breve. El estado de ánimo puede llegar a durar varios días y semanas. Además, la emoción posee una mayor intensidad en relación al estado de ánimo, existiendo un desencadenante próximo o estímulo determinado, produciéndose una respuesta específica a eventos particulares. En cambio, en el estado de ánimo, los desencadenantes se sitúan más alejados en el tiempo, más difusos y menos concretos.

En relación a las diferencias entre “emoción” y “sentimiento”, según Damasio (2001), el sentimiento se produciría cuando el cerebro es consciente del cambio corporal que se está produciendo al darse una emoción determinada, siendo por tanto posterior a nivel temporal.

Con respecto a la duración de los fenómenos afectivos podríamos resumirlos:

- Emociones: desde segundos a días.
- Estados de ánimo: desde horas a meses.
- Sentimientos: desde días a toda la vida.
- Rasgos de personalidad: desde años a toda la vida.

En la revisión documental de esta investigación se han utilizado los conceptos tal y como lo utilizaron los propios autores. En cualquier caso, no es un objetivo de la misma la profundización en la materia del marco conceptual de las emociones, siendo esta parte necesaria para el establecimiento de conceptos al respecto.

Según Bisquerra (2000), existen las siguientes clases de emociones, en base al grado en el que éstas afectan al comportamiento del sujeto:

1. Emociones negativas:

- Ira: rabia, cólera, rencor, odio, furia, indignación, resentimiento, aversión, exasperación, tensión, excitación, agitación, animadversión, animosidad, irritabilidad, hostilidad, violencia, enojo, celos, envidia, etc.

- Miedo: Temor, horror, pánico, terror, pavor, desasosiego, susto, fobia, ansiedad, aprensión, inquietud, incertidumbre.
- Ansiedad: Angustia, desesperación, inquietud, estrés, preocupación, anhelo, desazón, consternación, nerviosismo.
- Tristeza: Depresión, frustración, decepción, aflicción, pena, dolor, pesar, desconsuelo, pesimismo, melancolía, autocompasión, soledad, desaliento, desgana, morriña, abatimiento, disgusto, preocupación, desesperación.
- Vergüenza: culpabilidad, timidez, inseguridad, vergüenza ajena, bochorno, pudor, recato, rubor, sonrojo, verecundia, perplejidad, desazón, remordimiento, humillación, pesar.
- Aversión: hostilidad, desprecio, acritud, animosidad, antipatía, resentimiento, rechazo, recelo, asco, repugnancia, desdén, disciplina, disgusto.

2. Emociones positivas:

- Alegría: entusiasmo, euforia, excitación, contento, deleite, diversión, placer, estremecimiento, gratificación, satisfacción, capricho, éxtasis, alivio, regocijo, diversión.
- Amor: afecto, cariño, ternura, simpatía, empatía, aceptación, cordialidad, confianza, amabilidad, afinidad, respeto, devoción, adoración, veneración, enamoramiento, ágape, gratitud.
- Felicidad: gozo, tranquilidad, paz interior, dicha, placidez, satisfacción, bienestar.

3. Emociones ambiguas:

- Sorpresa,
- Esperanza
- Compasión.

4. Emociones estéticas: Las producidas por las manifestaciones artísticas (literatura, pintura, escultura, música...).

Bisquerra (2000) también defiende la existencia de distintos tipos de emociones:

- Primarias o básicas: Son fáciles de distinguir en diferentes especies, tanto humanas como no humanas, ya que son constantes las causas que las provocan y los patrones de comportamiento resultantes. Son también la base de estudio de la neurobiología emocional: miedo, ira, asco, sorpresa, tristeza, felicidad.
- Sociales: Aquí incluimos la simpatía, turbación, vergüenza, culpabilidad, orgullo, celos, envidia, gratitud, admiración, indignación y desdén. También se presentan en especies no humanas. Estas emociones intervienen en el desarrollo de mecanismos culturales complejos de regulación social. Además, existen tipos de reacciones emocionales que se desencadenan sin una presencia clara y visible del estímulo, como pueden ser los comportamientos de dominancia o dependencia social, como puede ejemplificar el liderazgo y sus seguidores.

2.2.1. COMPONENTES DE LAS EMOCIONES

Después de la revisión documental pertinente, podemos observar que existen 3 componentes básicos de las emociones, relacionados con las distintas teorías de la emoción.

En primer lugar estaría el componente neurobiológico, en el que destaca la actividad del sistema nervioso autónomo y sistema somático (Damasio, 2001; Ledoux, 2000; Evans, 2001; Simón, 1997; Bechara, 2005). En este componente se incluyen las reacciones fisiológicas como son:

- Las alteraciones en la circulación.
- Los cambios respiratorios.
- Las secreciones glandulares.

El encargado de regular los aspectos fisiológicos de las emociones es el sistema nervioso. El sistema nervioso autónomo acelera y desacelera los órganos a través del sistema simpático y del parasimpático.

Dentro de los cambios fisiológicos que se presentan durante la emoción se pueden mencionar:

- Aceleración de los latidos del corazón y del pulso.
- Elevación de la presión sanguínea, enrojecimiento de la piel.
- Rápida conversión del azúcar en energía.
- Cambio en la velocidad y profundidad de la respiración de acuerdo a la intensidad, duración y conducta corporal de la situación emocional.
- Aumento de la sudoración, como producto del esfuerzo muscular.
- Dilatación de la pupila.

El segundo componente sería el motor o conductual-expresivo, en el que tiene una importancia clave la expresión facial, posturas, gestos, movimiento corporal, posturas de aproximación-evitación, comunicación verbal y tono de voz. (Izard, 1993; Moris et al., 1998).

Por ejemplo, si vemos una persona con la boca abierta, las cejas alzadas, llevándose la mano a la boca, y emitiendo una exclamación, podríamos calificar su estado emocional como de sorpresa. Si una persona está en un estado de extrema tristeza o de congoja, seguramente tendrá sus ojos vidriosos, unos movimientos faciales temblorosos, y una voz con un tono bajo y con poca firmeza.

Este componente se refiere a la conectividad existente entre el estado emocional de las personas y los rasgos expresivos y motores que van unidos de forma directa.

El tercer componente sería el subjetivo-experiencial, Frijda (1986); Schneider y Barnes (2003); destacan la tendencia a la acción del estado mental que despierta la emoción, debido a la consideración de alguna circunstancia que afecta a intereses del individuo.

Este componente está particularmente desarrollado en humanos, e implica una estructura sistémica de sentimientos, creencias, deseos y sensaciones corporales. Además suscita bastante controversia, ya que, muchas veces, la cuestión importante es determinar si se trata de un estado de sentimiento, de un tipo especial de proceso cognitivo, o una combinación de sentimiento y cognición. En cualquiera de los casos, como se puede apreciar en los trabajos actuales, a los que hemos hecho referencia anteriormente, gran parte de los esfuerzos se dirigen a dilucidar la relación existente entre cognición y afecto en general, y entre cognición y emoción en particular (Palmero et al., 2006).

La tendencia de la literatura, a este respecto, es a adoptar una perspectiva integradora de estos componentes. Aún así, es preciso diferenciarlos para poder medir las emociones de una forma efectiva, dado que la manifestación de los distintos componentes es diferente.

Esta investigación se basa en el aspecto neurobiológico, que consideramos está sufriendo un auge importante en la literatura de investigación sobre las emociones, considerando que los resultados que se están obteniendo al respecto tienen un alto grado de aceptación entre la comunidad científica.

Por otra parte, no se pretende con el presente trabajo profundizar sobre la teoría de la naturaleza u origen de las emociones, sino sobre la influencia de las mismas en la toma de decisiones.

Las razones que nos han llevado a elegir este punto de vista serían las siguientes:

- Consideramos que este componente es la explicación más coherente de las emociones, al ser el principio y desencadenante tanto de las respuestas motores o expresivas (segundo componente de las emociones) como de las acciones que el individuo tiende a hacer debido a la propia emoción (tercer componente).
- Debido a la intensidad de las emociones, consideramos que la posibilidad de medirlas eficazmente es mayor al abordar este enfoque neurobiológico, dado que midiéndolas a posteriori podemos obtener el resultado del “recuerdo de una emoción” más que de ella misma.

- Es el componente básico de las emociones según los autores más relevantes que han tratado este tema (Damasio, 2001; Ledoux, 2000; Evans, 2001; Simón, 1997; Bechara, 2005).

2.2.2 TEORÍAS SOBRE LAS EMOCIONES

Atendiendo a los componentes analizados previamente, obtendríamos la siguiente clasificación de las teorías de las emociones:

1. Teoría evolutiva de las emociones. Se inicia con el trabajo de Darwin (1872), que relaciona las emociones de los humanos con las de los animales, destacando que vienen relacionadas con nuestra propia evolución. Darwin resalta el carácter innato de la mayoría de las emociones, basándose en expresiones faciales similares en animales, adultos y niños, así como en personas ciegas de nacimiento y en grupos y razas humanas muy diferentes. Posteriormente, Izard (1999), siguiendo con esta línea, destaca que ante una situación emocional dada, surge una expresión emocional determinada, especialmente facial, innata y universal. Ver también Morris et al. (1998); Finucane et al. (2000).
2. Teoría psico-fisiológica de las emociones. William James (1884) considera que la experiencia emocional se deriva de la percepción que el ser humano tiene de las sensaciones fisiológicas del cuerpo y de sus respuestas, procediendo la respuesta emocional del sistema nervioso periférico. Investigaciones del consumidor en este sentido puede ser la de Bagozzi, (1991); Hsee (1996, 1998); Finucane et al. (1998); Mackie y Worth (1989).
3. Teoría neurobiológica de las emociones. Iniciada por Cannon (1929), que critica la teoría de James y concluye que es el cerebro el centro de control de la conducta emocional, concretamente el tálamo. La activación del mismo produce dos efectos simultáneos: la experiencia subjetiva de la emoción y los cambios corporales asociados. Otros autores en esta línea son Damasio (1994, 1999, 2001); Evans (2001); Bechara (2004); Ledoux (1999,2000); Svenson (2003).

4. Teoría cognitiva de las emociones. Lo que produce la experiencia emocional, es la actividad cognitiva que el sujeto realiza para procesar la situación potencialmente emotiva. Esta teoría sugiere que las emociones tienen como antecedentes la evaluación subjetiva del individuo de una situación o evento. Frijda (1986); Bagozzi et al. (1999); Kenda y Montgomery (2003); León (1999); Fischhoff et al. (1988); Schneider y Barnes (2003).

Realizando un análisis de estas teorías podemos observar que la teoría neurobiológica, tal y como la exponen Damasio, Ledoux y otros autores no es en absoluto incompatible con la teoría cognitiva de las emociones, dado que la primera está más enfocada en los procesos biológicos y neurológicos, como son la activación de la amígdala y el procesamiento, en las estructuras cerebrales prefrontales, de la información procedente del estímulo, y la segunda está más centrada en el procesamiento, significado y evaluación de la información.

Según Phillips et al (2003), las primeras teorías propuestas para explicar las bases neuropsicológicas de la percepción de la emoción (Cannon, 1929; James, 1884) hicieron hincapié en la importancia de la retroalimentación de las respuestas corporales a un estímulo emocionalmente relevante y en la determinación de la naturaleza y extensión de la sensación emocional, pero no distinguían entre la identificación del estímulo emocional y el estado afectivo producido. Las teorías basadas en la evaluación (Arnold, 1960; Lázaro, 1991), y los investigadores recientes (Clore y Ortony, 2000), han hecho hincapié en la evaluación o la identificación de la relevancia del estímulo que precede a la generación de la respuesta emocional, lo que puede ocurrir con o sin conciencia (Lazarus, 1991). La percepción de la emoción debe entenderse en términos de los siguientes procesos que ocurren después del estímulo, que a su vez permite la generación de complejos estados afectivos, experiencias emocionales (sentimientos), y conductas:

1. Evaluación e identificación de los aspectos emocionales del estímulo. Una vez que se ha producido el mismo, se produce un proceso de identificación de reacciones emocionales, con la posterior evaluación positiva o negativa del mismo.

2. Producción de un determinado estado afectivo en respuesta al estímulo, incluyendo respuestas autonómicas, neuroendocrinas, y somatomotora (faciales, gestuales, vocales, de comportamiento), así como el sentimiento emocional consciente, que puede guiar el proceso 1 hacia la identificación de categorías específicas de estímulos emocionales
3. Regulación de la conducta afectiva y emocional del Estado, lo que puede implicar una inhibición o modulación de los procesos 1 y 2, de modo que el estado afectivo y de comportamiento producido sean contextualmente apropiado (Figura 8).

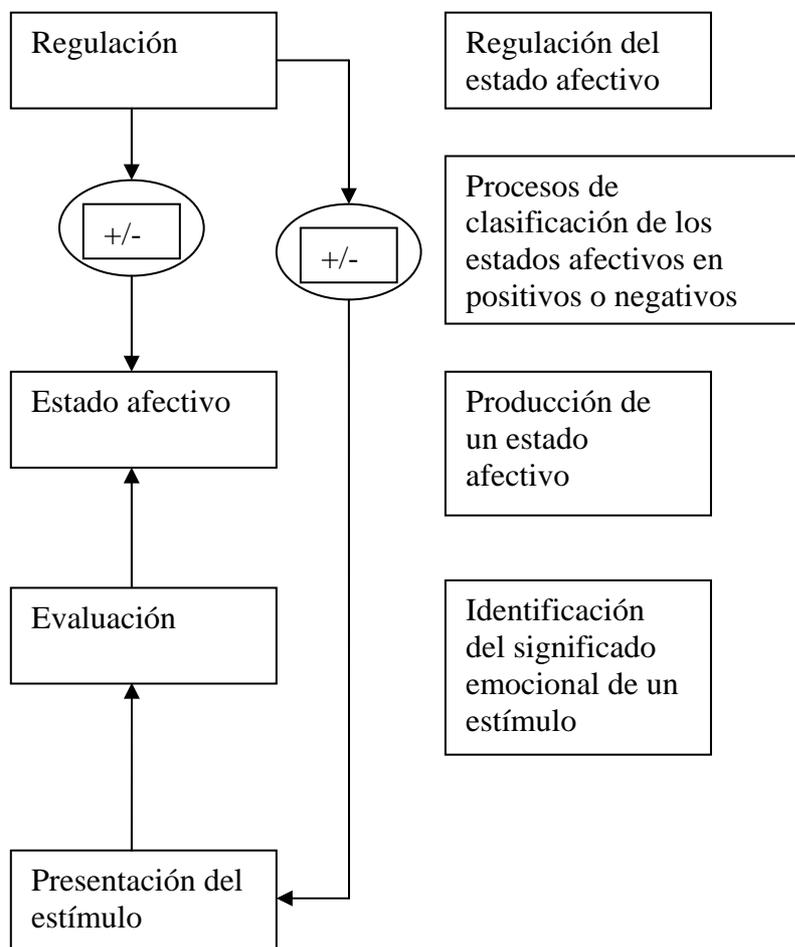


Figura 8. Principales procesos en la percepción de las emociones
Fuente: Elaboración propia a partir de las fuentes citadas

Según Palmero (1997) la situación actual sigue revelando la existencia de dos claras orientaciones: la del sentimiento y la cognitivista. Puede resultar fácil decantarse por una de las dos orientaciones. Aparentemente, sería prudente adoptar una concepción

aristotélica: si no llevo a cabo una evaluación de todas las variables que intervienen en una determinada situación, difícilmente podré concluir que se corresponden con una emoción particular. Esto es, se llega a experimentar una emoción y/o sentimiento tras haber llevado a cabo los pertinentes procesos evaluativos y valorativos. No obstante, dentro de la prudencia que debe guiar una aproximación teórica en el ámbito emocional, sería difícil negar que los procesos evaluativos y valorativos que llevamos a cabo en un determinado momento, incluidas las experiencias subjetivas, conscientes, de una emoción, se encuentran considerablemente modulados, en ocasiones de una manera muy importante, por el estado afectivo que poseemos en ese momento. Se podría defender, como señalan Bower, (1981); Bower y Cohen, (1982), que existe siempre un estado afectivo capaz de orientar la valoración de los procesos cognitivos.

Quizá según Palmero (1997) lo más pertinente fuera defender una interacción continuada entre procesos afectivos y procesos cognitivos, la cual representaría el filtro por el que pasarán todos los estímulos que llegan hasta nosotros. Cada uno de ellos posee una dimensión sensorial y de información, y una cualitativa y afectiva. Algunos de esos estímulos son tan importantes, tanto en su dimensión sensorial y de información, como en su dimensión cualitativa afectiva, que pueden llegar a modificar el estado afectivo actual de la persona. Si, por el contrario, la relevancia de esos estímulos no es elevada, será el estado afectivo actual de la persona el que imponga la relevancia afectiva de los mismos.

Según Palmero (1997), tanto en la posibilidad de proceso emocional consciente, como en la posibilidad de proceso emocional no consciente, la percepción, la evaluación y la valoración se ven influenciadas por ese estado afectivo que experimenta el sujeto en el momento de llevar a cabo esos pasos del proceso emocional.

En general, las modernas teorías cognitivas de la emoción han sobredimensionado el papel de los procesos cognitivos. Es evidente que todos los procesos implicados en la secuencia de conocer un estímulo hacen referencia al funcionamiento de las estructuras nerviosas superiores. Pero, salvo algunas excepciones, se ha prestado poca atención a la influencia que tiene el estado afectivo sobre el propio funcionamiento cognitivo. Esta influencia hace que, en condiciones normales, sea más probable el procesamiento cognitivo de los estímulos y situaciones afines o relacionados con el estado afectivo del

sujeto en ese momento, y tanto menos probable el procesamiento cognitivo de aquellos estímulos y situaciones diferentes y no relacionados con ese estado afectivo actual. Cabría también considerar la posibilidad de que se produjera el procesamiento cognitivo de todos los estímulos que llegan hasta el sujeto, independientemente de la dimensión cualitativa de los mismos. No obstante, en esta posibilidad se produciría un procesamiento mucho más fluido de los estímulos y situaciones afines con el estado afectivo del sujeto en ese momento. Aquellos otros estímulos y situaciones no relacionados con el estado afectivo actual también serían procesados, aunque, en este caso, influenciados con la cualidad afectiva del estado afectivo actual del sujeto.

Es necesario considerar los factores cognitivos para que ocurra una emoción, pero no podemos dejar de lado el importante papel modulador del estado afectivo del sujeto. Si bien en el proceso emocional (afectivo) se requiere de un procesamiento cognitivo previo, el propio procesamiento cognitivo se ve influenciado, modulado e incluso determinado por el estado afectivo actual (proceso afectivo) del sujeto. La clásica y a la vez actual controversia en cuanto a si se produce antes los procesos afectivos o los procesos cognitivos pierden su verdadera dimensión si asumimos que existe una interacción constante entre afecto y cognición. El proceso afectivo incluye una dimensión cognitiva, y el proceso cognitivo incluye una dimensión afectiva. Cada uno de los dos procesos (afectivo y cognitivo) forma parte del otro proceso.

2.3. INVESTIGACIÓN SOBRE LA TOMA DE DECISIONES

2.3.1. INTRODUCCIÓN HISTÓRICA

Desde los primeros estudios hasta la década de los 70, la investigación sobre los mecanismos que controlan la toma de decisiones humana, ha estado centrada en los procesos racionales. Las emociones eran impedimentos, estorbos que surgían en algunas ocasiones y que impedían realizar una correcta toma de decisiones, basada en procedimientos que utilizaban la razón humana, para maximizar al máximo el beneficio perseguido por cada persona.

Los investigadores no dudaban sobre la repercusión de las emociones en los procesos de decisión, pero consideraban que las mismas formaban parte de unos mecanismos

cerebrales distintos a los de la razón objetiva de cada persona. Por ello, eran vistos como pequeños problemas que podían evitar tomar una decisión correcta en un proceso de toma de decisiones.

El tomador de decisiones, si actuaba correctamente, era capaz de eliminar esa influencia emocional de la ecuación, esos mecanismos que controlaban las emociones, y activaban exclusivamente los procesos racionales, ya fuesen de forma consciente o inconsciente, para llevar a cabo la decisión que fuese óptima para cada persona, en cada momento.

Esta visión, ya obsoleta entre los investigadores de la toma de decisiones, sigue siendo muy habitual en el pensamiento de las personas no introducidas en estos temas, siendo generalizada la opinión de que las emociones estorban el buen razonar y, por tanto, el buen decidir.

En la década de los 70, principalmente a finales, comienzan a surgir estudios importantes que sugieren que la toma de decisiones está influenciada muy directamente por las emociones de cada persona, como es el caso de Zajonc, (1980); Fischhoff et al., (1988); Hsee, (1988).

Los investigadores en toma de decisiones comienzan cada vez más en las siguientes décadas a destacar la influencia de las emociones en este proceso, tal y como podemos apreciar en el apartado 2.3.2. A veces dando más valor a una opción, u obviando información relevante, pero en definitiva modificando de distintas formas el valor de lo que sería un análisis puramente racional.

En la actualidad un gran número de investigadores considera que en mayor o menor medida, muchas decisiones son guiadas por factores emocionales, frente a los exclusivamente racionales.

2.3.2. INVESTIGACIONES: INFLUENCIA DE LAS EMOCIONES EN LA TOMA DE DECISIONES

Una vez expuesto el marco conceptual de las emociones, realizaremos un repaso de los principales artículos de investigación en los que se destaca la importancia de las emociones en la toma de decisiones del consumidor. Comenzaremos por aquellos que

realizan aportaciones teóricas sobre distintos aspectos de la presencia de las emociones en la toma de decisiones o que proponen modelos que teorizan sobre esta relación.

2.3.2.1. APORTACIONES Y MODELOS TEÓRICOS

A continuación analizaremos, en orden cronológico, las que consideramos que son las principales aportaciones teóricas realizadas hasta la fecha por los investigadores en la materia, así como los modelos teóricos propuestos más relevantes.

2.3.2.1.1. Etzioni (1988)

Etzioni (1988) perfila un modelo de toma de decisiones diferente del usado en económicas y psicología, defendiendo que la mayoría de las elecciones se realizan basándose en motivos emocionales y cometidos de valor. El procesamiento de información es a menudo excluido en otras áreas de las elecciones, las emociones y valores permiten a algunas opciones ser consideradas racionalmente, pero las “colorea” o acorta las deliberaciones. El autor realiza un análisis sobre si las emociones y valores se pueden incorporar en el paradigma neoclásico.

La mayoría de las decisiones de las personas están en gran parte basadas en consideraciones normativas-emocionales, no sólo en la selección de objetivos sino también de significados y en las limitadas ocasiones en las que las consideraciones lógico-empíricas adquieren una importancia alta, están definidas por factores normativo-emocionales que legitiman y motivan la toma de decisiones. Muchas decisiones están basadas en una combinación de ambas, pero el factor emocional está presente.

El autor defiende que en los modelos clásicos las personas se presuponen que tienen metas, claras y ordenadas, y recogen, procesan e interpretan la información de las alternativas para servir a esas metas, sacando inferencias apropiadas, y la más eficiente de ellas la toman como decisión; en cambio, según su visión, los factores normativos-emocionales son importantes en aspectos de la toma de decisiones como dónde tiene lugar, la información acumulada para realizarla, la forma en que es procesada, las inferencias que se sacan, las opciones que se consideran y las que finalmente se eligen.

Según Etzioni (1988) existen tres tipos de decisiones:

- **Exclusión:** Cuando se da la exclusión, los factores normativo-afectivos hacen que cualquier otro significado que las consideraciones lógico-empíricas pudieran apuntar sean emocionalmente irrelevantes o ‘imposible de pensar’, inaceptables. No son consideradas, son bloqueadas de la deliberación consciente. Su consideración (y mucho más su adopción) son tabú. En estos casos se toma una opción sin explorar alternativas, porque el tomador de decisión se siente bien. Un ejemplo sería donar un riñón a un hermano, o correr dentro de una casa en llamas para salvar a un hijo que está dentro. No hay deliberación antes ni durante la elección, y la justificación de después es también emotiva.
- **Infusión:** Cuando los tomadores de decisiones están abiertos a comportamientos de búsqueda de información válida e intentan interpretarla y sacar inferencias apropiadas. Existen dos tipos:
 - Los factores normativo-afectivos cargan hechos, su interpretación y las inferencias con unos ‘pesos’ que no son lógicos ni empíricos. En la exclusión no se toman en consideración, pero aquí sí, aunque con unas cargas emocionales que hacen que se prioricen las opciones de una forma distinta a lo que sería el procesamiento puramente lógico-empírico.
 - Los factores normativo-afectivos previenen la realización ordenada y metódica de una decisión lógico-afectiva. Esta última requiere unos pasos como recoger hechos, interpretar sus significados y realizar inferencias, hacer que una opción sea favorita a las otras, dándole un peso mayor. Los factores emocionales hacen que se corten pasos o se eviten, distorsionando la imagen de la realidad, o el razonamiento realizado sobre la misma.

Existen decisiones que requieren tiempo y pasos repetidos, en las que a menudo hay recaídas a alternativas no preferidas, donde los factores normativo-afectivos

minan las decisiones tomadas en entornos lógico-empíricos, como dejar de fumar, hacer dieta o dejar de beber.

En otras ocasiones las personas tienden a agarrarse a sus decisiones, una vez tomada una decisión, para no ser consideradas 'frívolamente inconsistentes', aunque haya una nueva información contraria a su decisión. Los factores emocionales pueden influir de muchas formas, aunque la mayoría de las veces pasan a formar parte del yo interno. En este proceso pueden ser modificados por el yo, pero cuando el proceso se completa, los valores, comportamiento, actitudes y emociones son lo que la persona cree, siente, prefiere y busca, no algo que la persona ve como externo.

- Indiferencia: En ocasiones muy limitadas, las decisiones se realizan en gran parte (raramente en exclusividad) basándose en entornos lógico-empíricos. El autor las llama zonas de indiferencia legitimadas, para resaltar que son protegidas de la intrusión de las emociones. Estas zonas son la forma normal y obvia en que las personas toman decisiones como asumen los economistas neoclásicos, pero son definidas y establecidas por factores emocionales. Existe un escenario muy limitado de zonas de indiferencia. Muchos estudios del comportamiento distinguen entre productos de alto compromiso y de bajo. Los de alto no sólo son de consumo, también lanzan un mensaje al mundo sobre la persona. En todos estos las decisiones son más complejas y prolongadas y afectan mucho los factores emocionales. En los de bajo compromiso no existe riesgo para la autoestima. La mayoría de los productos son de alto compromiso, pequeños productos incluidos: leche, casa, café... Entre los de bajo compromiso estarían bolígrafos, bombillas, papel de aluminio y otros objetos irrelevantes.

En el mismo artículo Etzioni (1988) también analiza si las consideraciones normativo-afectivas y emocionales son destructivas o constructivas. Según Etzioni (1988), en el modelo neoclásico lo que es correcto es lo lógico-empírico, y lo emocional, como no puede ser ignorado, es calificado de destructivo, un factor que distorsiona el pensamiento, como se puede observar en muchos estudios. Pero él defiende que las emociones pueden ser constructivas o destructivas dependiendo de las circunstancias específicas y del rol que toman, y rechaza que las emociones trastornen las decisiones

racionales, aunque restrinjan excesivamente el contexto de toma de decisiones o carguen con pesos las opciones o afecten las deliberaciones, suelen tener un rol positivo.

Los valores normativos, como igualdad, justicia o libertad, contienen un elemento emocional, a diferencia de otros, como los estéticos. Sin ellos, no tienen fuerza de motivación. Estos difieren de las emociones puras en que tienen una justificación y un significado más amplio: Amor por la humanidad: valor. Amor por una persona: emoción.

Los valores normativos se pueden internalizar y así formar parte de la percepción y juicio del tomador de la decisión o pueden mantenerse externos. Los juicios basados en valores normativos se pueden utilizar para frenar las emociones o para legitimarlas. Las relaciones entre los valores y la racionalidad están muy unidas a las emociones. Los valores pueden excluir opciones, cargar otras, etc. Las normas también nos pueden alejar de la racionalidad, de lo que sería mejor, como es el caso de personas que trabajan sin prestar atención a su familia, como ejecutivos muy estresados que destrozan su vida familiar.

Etzioni defiende la necesidad de introducir los factores emocionales en el paradigma neoclásico, el cual trata las preferencias como estables o dadas, pero los factores emocionales las cambian, y esto se debe introducir.

2.3.2.1.2. Finucane et al. (1988)

Finucane et al. (1988) plantean el modelo “La emoción heurística”: teoría de cómo las emociones influyen y guían en toma de decisiones. Facilitan la integración de la información en juicios y decisiones, guían a la razón y priorizan entre metas.

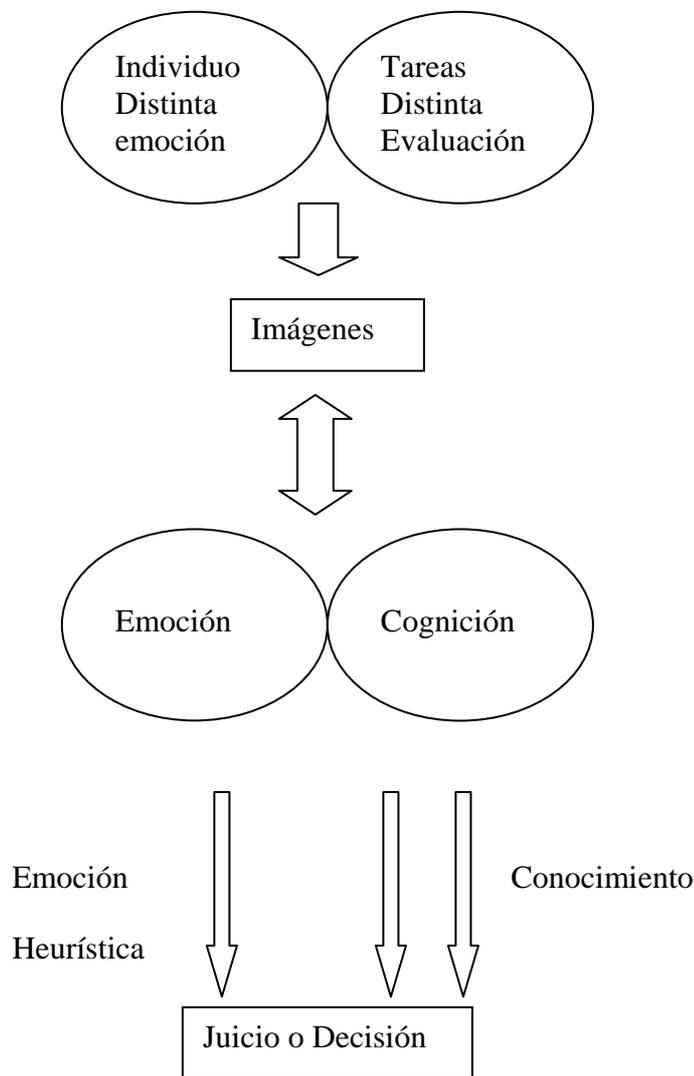


Gráfico 9: La emoción Heurística.
Fuente: Finucane et al. (1988)

Según los autores, cada individuo es distinto emocionalmente, tiene una forma de reaccionar diferente, y antecedentes propios, condicionantes distintos. Asimismo las tareas varían en la evaluabilidad de la información, por ejemplo, a nivel de porcentajes, en los que los valores absolutos son más evaluables que los relativos.

Las imágenes disparan emociones, miran la reserva de emociones, el almacén que tenemos y buscan situaciones y/o registros parecidos. Así se activan marcadores conscientes o inconscientes.

Las emociones se dan en cada persona, y están hechas de marcadores positivos y negativos. Son un atajo, más rápidas y eficientes que utilizar el conocimiento, especialmente cuando la decisión es compleja. Las emociones interactúan con el conocimiento.

La emoción heurística es un atajo mental, la emoción lleva al conocimiento y a la elección.

2.3.2.1.3. Fischhoff et al. (1988)

Fischhoff et al. (1988) exponen que los valores sutiles a la hora de plantear un problema de toma de decisiones, ya sea en las cuestiones que se realizan o en las respuestas tomadas, pueden tener un impacto sustancial en los resultados. La búsqueda de una forma correcta de estudio es inútil, porque aunque existen trampas que se pueden esquivar, la inestabilidad está a menudo inherente en los valores.

Los autores afirman que las personas tienen preferencias claras sobre temas que les son familiares, simples, y directamente 'experimentables'. Esto les permite realizar operaciones de ensayo-error, y justificar las respuestas a la toma de decisiones como una cuestión de valores, como hábitos o tradiciones.

La libertad de elección en muchas materias importantes de la vida, como elegir compañero, trabajo, crear una familia, nos puede hacer tener posiciones contradictorias, o vacilar entre distintas incompatibles. También podemos ocupar roles en la vida con posiciones encontradas, como ser padres o hijos, o nuestras elecciones pueden variar con el tiempo, y la experiencia. Todo esto hace que el estudio de las preferencias en la toma de decisiones sea complejo y variable.

Además, a la hora de plantear un problema a un individuo, podemos encontrarnos que:

- Si se presenta todo como una unidad, puede que se fije solamente en un aspecto e ignore los demás.
- Si se descompone, puede quitar la intuición del proceso, y además, como las personas piensan por analogía con situaciones vividas, al separar el problema se destruye la forma natural de responder.

Para defendernos de la indecisión que supone nuestras opiniones cambiantes en la toma de decisiones, utilizamos argumentos como ‘es distinto’, ‘las cosas han cambiado’, ‘todo depende’, etc... Siempre puede haber un factor extraño que se invoca para explicar una diferencia.

Según los autores utilizamos diversas razones para actuar centrándonos en valores incoherentes:

- El día a día nos da muchas oportunidades para actuar basándonos en la experiencia, y así se obvia la necesidad de juicios analíticos.
- Dificultad para evaluar fácilmente los resultados de nuestras decisiones.
- Auto-convencimiento de que ‘nos gusta lo que tenemos’.

2.3.2.1.4. Westbrook y Oliver (1991)

Los autores relacionan las emociones con el periodo postcompra, considerando que aunque la emoción del consumo y el juicio de satisfacción ocurren el periodo postcompra, se sabe poco de su correspondencia. Según los autores, la medida de la satisfacción depende de la posibilidad de representar el contenido emocional de la experiencia de consumo. Según los estudios recientes, el periodo postcompra, además de satisfacción del consumidor, tiene varias respuestas emocionales como disfrute, excitación, orgullo, rabia, tristeza o culpabilidad.

Los investigadores observan que tanto los patrones de felicidad como de sorpresa agradable están asociados con niveles absolutos elevados de satisfacción, aunque los antecedentes emocionales particulares de los individuos varían. Además observan dos tipos diferentes de satisfacción muy elevada, la que va unida a la sorpresa en la experiencia de consumo y la que está asociada a un interés muy elevado. Los patrones estudiados exentos de emociones están unidos a niveles moderadamente elevados de satisfacción.

Los resultados de la presente investigación indican que la satisfacción es más compleja en su propia naturaleza que cuando se realiza un estudio de la frecuencia de las emociones positivas y negativas durante la experiencia de consumo.

2.3.2.1.5. Lewicka (1997)

Lewicka (1997) defiende que de acuerdo con el modelo clásico, de utilidad subjetiva esperada en toma de decisiones, las personas deberían elegir la alternativa que tuviese la mayor suma de los productos de probabilidad subjetiva estimada y utilidad de sus consecuencias. El reciente cambio de normativo a descriptivo en el análisis de decisiones, estimulado por el abandono observado de las prescripciones normativas, ha llevado a los investigadores a fijarse más de cerca en la comparación de los requisitos fijado por este modelo con el comportamiento real de decisión.

Lewicka (1997) muestra cómo las teorías actuales de cognición social pueden contribuir a que entendamos la forma en que las personas atribuyen utilidades y evalúan alternativas. Además considera que la forma de evaluar podría depender de un número de factores inherente a la situación de decisión, por ejemplo, cómo se realiza la decisión.

Según Lewicka (1997), el concepto de utilidad ha cambiado su significado en la literatura de toma de decisiones de la descripción de cualidades de las opciones a un énfasis en aspectos emocionales, y relacionado con la acción, descriptivas. Este cambio podría reflejar diferencias reales entre tipos de utilidades. Las teorías clásicas normativas, que se enfocaron en las utilidades cognitivas, y los modelos contemporáneos, más influenciados por las contribuciones teóricas de otras áreas como la psicología, y centrados en las utilidades emocionales.

La racionalización y justificaciones post decisión son más resistentes cuando se ha formado la decisión basándose en emociones que cuando ha sido basándose en razones ‘objetivas’, las cuales nos podrían hacer abandonar nuestra decisión si aparece una mejor. Una vez tomada la elección de una ‘alternativa favorita’, el resto pierden interés. Se pasa de un esquema diagnóstico a uno basado en categorías, de atributo → alternativa a alternativa → atributo, de preguntarse ¿qué alternativa cojo? a ¿qué ocurriría si cojo la alternativa x?

Cuando hay que aceptar o rechazar opciones, las personas que rechazan las mismas se fijan más en los atributos, preguntan más sobre ellos, mientras que las que aceptan se centran más en las categorías.

En definitiva, Lewicka (1997) expone que existen utilidades racionales y emocionales, y que las decisiones de rechazo tienden a utilizar más datos, mientras que las de aceptación a ser más emocionales.

2.3.2.1.6. Kemdal et al. (1997)

Kemdal et al. (1997) destacan los siguientes aspectos:

- La toma de decisiones personal requiere intentos de estructurar y reestructurar la información disponible para apoyar la elección final. La toma de decisiones no está enfocada a la elección sino a encontrar argumentos que defiendan la opción, para esquivar el sentimiento de remordimiento o pesar y las críticas de otros. De acuerdo con esto, la alternativa es gradualmente separada de las otras disponibles. Defienden que el tomador de decisiones intenta separar claramente una alternativa preliminar elegida del resto de alternativas, y lo llama diferenciación (Svensson 1988).
- La toma de decisiones personal requiere la adopción de “perspectivas” que ayudan a diferenciar entre alternativas. La diferenciación entre las alternativas a elegir es controlada por:
 - La identificación actual del sujeto tomador de la decisión.
 - La congruencia entre las características de la alternativa preseleccionada y los intereses asociados con la identificación actual del sujeto.
 - La distancia del tomador de decisión a una alternativa.
- Las emociones son a menudo importantes en la toma de decisiones personales, antes, durante y después de la decisión. Las emociones ayudarían al tomador de decisiones a diferenciar entre las alternativas de elección de dos formas:

- Impulsando a pensar y actuar en apoyo a una alternativa predeterminada o a una ya elegida, en oposición a las no elegidas. Por ello las emociones son importantes al comienzo del proceso de decisión, para darle una dirección. A veces están en contra con las preferencias basadas en el conocimiento, pero los tomadores de decisiones ajustan su conocimiento para ser congruente con sus emociones.
- Las emociones dan realimentación positiva o negativa al tomador de decisiones sobre el estado actual del proceso de diferenciación y hacen una función de observación durante el proceso de decisión, así como después de que ésta es tomada. Durante este proceso se puede sentir bien sobre cómo va la decisión tomada o ansioso, con miedo por lo que va a pasar, o con remordimiento, lo que le puede llevar al inicio y tomar una nueva decisión.
- La toma de decisiones personal requiere una interacción dinámica con el entorno. El proceso de decisión incluye ciclos de acciones y reacciones en relación a un entorno cambiante. Para encontrar más opciones y gestionar el problema, la toma de decisiones conlleva cadenas de acciones en el tiempo, donde el tomador de decisión actúa en consecuencia, viendo el estado de los eventos externos que ocurren durante el proceso de decisión.
- Existen diferencias entre los tomadores de decisiones satisfechos y arrepentidos, en los procesos pre y post decisión:
 - En su proceso pre-decisión, son menos activos en su interacción con el entorno. Puede estar relacionado con el arrepentimiento por el sentimiento de que no todo se hizo para alcanzar una buena decisión.
 - Muestran menos consolidación de su decisión.
 - Tienen más emociones específicas que el arrepentimiento, como vergüenza o culpabilidad, después de tomar la decisión.

Los autores defienden que la toma de decisiones personal no es sólo interna, un proceso mental, sino que el individuo participa en el mundo externo, sus circunstancias y acciones, donde las emociones son importantes. Existe una diferenciación creciente entre las alternativas elegidas y las no elegidas desde el comienzo del proceso de decisión hasta que ésta fue tomada.

2.3.2.1.7. Mellers et al. (1998)

Mellers et al. (1998) afirman que durante décadas se ha estudiado y analizado la teoría de la elección racional, encontrándose, según los autores, distintas consideraciones erróneas:

- La racionalidad es una respuesta individual sencilla. Los problemas pueden carecer de suficientes detalles para tener una sola respuesta.
- Las respuestas correctas son coherentes con un sistema de preferencias y creencias, pero un juicio debe reflejar también los principios básicos de supervivencia y adaptación.
- Los sujetos tienen sus propias creencias, y estas pueden no ser conocidas por el experimentador que realiza un estudio sobre su toma de decisiones.

Los autores creen que actualmente se proponen estructuras alternativas más juiciosas y adaptativas, en las que las emociones juegan un papel importante.

Defienden que basamos muchas de nuestras decisiones en reglas o heurísticas que contienen información sobre quiénes somos y cómo interactuamos con otros. Estas decisiones se han convertido en aplicaciones genéricas de reglas de situaciones. Pueden expresar hábitos o también una identidad personal, moral o social. Esto minimiza nuestro esfuerzo a la hora de tomar una decisión, y nos permite fijar la atención en otros asuntos.

2.3.2.1.8. Hsee (1998)

Afirma que el peso de un estímulo-atributo en una elección es proporcional a la facilidad o precisión con la que el valor de ese atributo (o una comparación con los

atributos-alternativas) puede ser representado en una impresión afectiva. Atributos muy importantes no son usados por un tomador de decisiones a no ser que puedan trasladarse con precisión a una estructura afectiva de referencia. El autor define la dominancia de probabilidad, según la cual al representar un atributo como proporción o porcentaje de algo o como probabilidad, sube la capacidad para evaluarlo, y por tanto el peso en la tarea de toma de decisiones.

Hsee (1998) hace en este artículo las siguientes consideraciones:

1. El afecto, unido a las imágenes, influencia los juicios y decisiones.
2. La evaluabilidad de una imagen-estímulo es reflejada en la precisión de los sentimientos afectivos asociados a esa imagen. Las impresiones afectivas precisas conllevan significados precisos y por ello más peso en las decisiones.
3. Los individuos difieren en sus reacciones a los estímulos afectivos.
4. Los experimentos con helados, salvar vidas, etc. Muestran que las cantidades de cosas, sea lo que sea a veces no son evaluables. En cambio, las probabilidades y proporciones son muy evaluables, llevándolas a tener más peso en la decisión que las cantidades a las que se refieren.

2.3.2.1.9. León (1999)

León (1999), considera que tradicionalmente, la visión del pensamiento ha estado centrada en alternativas, lo cual restringe la efectividad porque depende de las alternativas disponibles.

León (1999) considera que el conjunto de valores del tomador de decisiones debe ser la guía para analizar las decisiones, es decir, qué es importante, qué concierne, qué satisface, en definitiva, qué quiere conseguir la persona con la decisión. Los beneficios del pensamiento basado en valores son, según León (1999), los siguientes:

- Se incluyen alternativas con características más innovadoras.
- El rango de alternativas incluidas se ensancha.

- Se tienen en cuenta más las futuras consecuencias de las decisiones.
- Se integran alternativas que a primera vista no se considerarían.
- Se consideran consecuencias más deseadas.

Según el autor, la principal diferencia es que en el pensamiento centrado en valores se consideran primero los objetivos antes que las alternativas, y en el otro, primero las alternativas y luego los objetivos. Además, considera que una decisión debe ser considerada como una oportunidad, no como un problema. Este punto de vista positivo elimina estrés y permite elegir mejor.

2.3.2.1.10. Isen (2001)

Isen (2001) propone que las emociones positivas mejoran la solución de problemas y la toma de decisiones, llevando a un procesamiento cognitivo flexible, innovador, creativo, minucioso y eficiente. Actualmente las emociones juegan un rol importante en los procesos cognitivos e influyen mucho en los pensamientos.

La autora considera que la investigación de las emociones positivas en la satisfacción del cliente no ha sido muy desarrollada pero tiene mucho potencial para comprender la lealtad del consumidor, el marketing relacional y otros aspectos de la satisfacción del consumidor. Las emociones positivas hacen que se incremente el pensamiento a un rango más amplio de ideas relacionadas, y esto facilita la organización cognitiva y la capacidad. Llevan a las personas a ser más generosas, amables socialmente responsables y empáticas.

Asimismo expone que no existen evidencias de que las personas con emociones positivas vean reducida su capacidad cognitiva, al contrario, son más abiertos, organizados, y con pensamientos más claros. Los efectos de las mismas en la toma de decisiones se observan más en decisiones importantes e interesantes que en aburridas o no importantes. La implicación del tomador de decisión a este respecto es crucial para su influencia.

2.3.2.1.11. Svenson (2003)

Svenson (2003), defiende en este artículo que las emociones juegan un papel importante en el comportamiento humano. Los investigadores de decisiones se han interesado mucho por los efectos de las mismas en la toma de decisiones, llegando a sugerir en algunos casos que la mayoría de los valores se derivan de las emociones (Zajonc 1980).

Svenson (2003) expone la teoría de la diferenciación-consolidación, cuyos pilares principales son los siguientes:

Un creador de decisiones debe encontrar o crear una alternativa que sea suficientemente superior a sus competidores. Esto se lleva a cabo mediante:

- 1.- Evaluación holística.
- 2.- Reestructuración de alternativas y problemas.
- 3.- Aplicación de una o varias reglas de decisión.

El proceso por el que se alcanza una alternativa suficientemente superior se llama diferenciación, que significa cambios en la representación del problema de decisión para incrementar la diferencia entre alternativas de acuerdo a una o varias reglas de decisión. En términos teóricos, un proceso de diferenciación es una construcción hipotética con aspectos, imágenes y escenarios relacionados con las alternativas de decisión.

Cuando se alcanza la suficiente diferenciación es también importante mantenerla: los procesos de post-decisión trabajan para apoyar la alternativa elegida, como preferida frente a las otras, y para proteger frente a los sentimientos y remordimientos. Estos procesos son similares a los de diferenciación y se llaman consolidación.

Las representaciones de las alternativas de decisión pueden ser:

- Holísticas

Cuando las alternativas de decisión son bien conocidas o fáciles de clasificar, cada una puede ser representada como una entidad por sí

misma, y comparadas a plantillas o clasificadas en prototipos de alternativas. Después se procesan de acuerdo a rutinas establecidas o hábitos para implementar una decisión.

- Matriciales
 - Completas: Utilizan mapas de alternativas por atributo (dimensión o criterio). Las representaciones de los aspectos pueden ser ordenadas mediante escalas del atractivo de los atributos. Ej: la opción A supone 30 minutos de viaje: éste es el aspecto objetivo. El viaje, cuando se piensa sobre él puede ser percibido o representado cognitivamente como largo o corto (dependiendo de lo que se haga al viajar). Finalmente el atractivo se determina por cómo el tomador de la decisión evalúa los mapas del sistema en el viaje y su reacción afectiva al viaje.
 - Incompletas: A veces la información se pierde en una representación matricial, no puede clasificarse.
- No matriciales
 - Aspectos: Quizás el modo más simple de representar una alternativa, significa un “rasgo”. Las experiencias vividas por el tomador de la decisión, así como sus objetivos, valores y afectos en la situación dan un aspecto positivo o negativo que se asocia (también puede ser neutro). Los aspectos no se emplazan en el espacio de un atributo, dependen en un momento de la situación y la persona. Ej: una persona que busca un coche no está atento a una oferta de una camisa, pero sí de una concesión.
 - Imágenes: Representados por objetos físicos y escenas. Son representaciones cognitivas, incluidos gestos, sonidos, olores, tactos, sabores, ideas, conceptos y palabras. Se pueden descomponer o ser unidades holísticas propias.

- Escenarios: Cuando se simulan en el cerebro del tomador de la decisión. Son imágenes y una o varias cadenas de eventos. Los escenarios consisten en imágenes, aspectos y otros escenarios. Un escenario por sí mismo se puede asociar a atractivo positivo o negativo. Algunos se pueden observar y reportar con imágenes o aspectos, otros son extremadamente emocionales y no se pueden.

Las alternativas de una decisión no tienen por qué estar representadas de la misma forma, unas pueden ser por escenario, otras imágenes o aspectos.

El atractivo de los aspectos ha sido tratado de manera habitual como libre de emociones en el problema de la toma de decisiones.

Según Svenson (2003), las emociones o afectos son definidos como sensaciones corporales o mentales del tomador de decisiones con carácter positivo o negativo, e influyen en la decisión de 2 formas: en el proceso de la decisión (procesamiento de la información) o en la estructura (representación del problema de decisión), es decir, en el atractivo de la información.

Svenson (2003) propone que los marcadores somáticos o afectivos aceleran la decisión, con un significado de supervivencia y de ahorro de energía. Las reacciones y respuestas afectivas pueden acelerar la decisión, y también se puede desacelerar si las reacciones afectivas están en conflicto con alguna otra o con sus componentes cognoscitivos.

Este autor establece cuatro niveles de decisión, cuanto más altos más energía física y psicológica se utiliza:

- Nivel 1: No hay asunción de representación del atractivo al decidir, es rápido. Situaciones similares a anteriores. También decisiones inconscientes. Estas decisiones predominan en el comportamiento.
- Nivel 2: El tomador de decisiones considera el atractivo de uno o pocos aspectos, ya sean de afectos o valores. También pertenecen a esta categoría los procesos holísticos de afecto o cognoscitivos.

- Nivel 3: Más complicado. Puede haber conflictos entre alternativas, con aspectos, imágenes o escenarios con atractivo positivo o negativo. Estas decisiones, al repetirse, se pueden convertir en nivel 2 o 1.
- Nivel 4: Incluye procesos de solución de problemas. Ej: cómo viajar de un lugar a otro. Se construyen alternativas. El nivel 4 incluye o puede incluir otros niveles inferiores, así como el 3 o 2 también.

Fases del proceso de diferenciación:

- Predecisión: diferenciación (identificar las alternativas de decisión, marcadores, objetivos, observación y edición). Empieza con los marcadores, que son los aspectos salientes. Ej: color de un coche. Pueden ser cognoscitivos o afectivos. También es importante la edición o recopilación de información al inicio del proceso de decisión. Identificar las alternativas es muy importante en decisiones, para eliminar algunas opciones que no alcanzan un criterio.
- Selección de alternativa de referencia y elección de alternativa preliminar. La alternativa de referencia no es necesariamente parte del conjunto de la decisión pero puede encontrarse influyendo positiva o negativamente en la mente del tomador de decisión. La alternativa preliminar la comparamos con el resto: son n-1 comparaciones para elegir.

Según la teoría diferenciación-consolidación de Svenson (2003), una elección de una alternativa preliminar tiene muchas opciones de ser la elegida, aunque también puede ser rechazada debido a la aparición de nuevos hechos, nuevos objetivos invocados en el proceso y cambios de los mapas de esos objetivos (de su representación).

La consolidación post-decisión: después de tomar una decisión, los procesos internos continúan trabajando en la decisión previa.

Fases:

- 1.- Consolidación post-decisión.
- 2.- Implementación de la decisión.

3.- Consolidación post-implementación y observación de la decisión.

4.- Resultado de la decisión

5.- Post-resultado: consolidación y observación.

Después de elegir, el tomador de decisiones puede sentir que ha perdido lo bueno de las opciones rechazadas y está dubitativo por los malos aspectos de la elegida. Es un proceso también llamado rechazo o disonancia afectiva post-decisión. También puede ser posible en el proceso de implementación.

Los procesos post-decisión son algunos similares a los de la fase de predecisión. Se observa los resultados para ver que son los deseados. Generalmente la información adicional que se localiza se utiliza para apoyar la elección. La post-decisión es importante para convertirla en hábito, desarrollando una estrategia general.

Como se puede observar, Svenson (2003) da una importancia vital a las emociones, en su teoría de diferenciación-consolidación.

2.3.2.1.12. Schneider y Barnes (2003)

Schneider y Barnes (2003) consideran que en la teoría de toma de decisiones hasta ahora el objetivo ha sido maximizar la utilidad esperada, y que no ha habido mucho enfoque en las metas y objetivos, en el por qué.

Defienden que existen comportamientos automáticos que no requieren decisiones, pero que hay muchos complicados. Las rutinas de comportamiento se basan en decisiones ya tomadas (dónde trabajar, cómo ir hasta allí, etc.). Estas decisiones, que forman la rutina, se pueden llamar “decisiones políticas”. Se convierten en rutinas que se realizan sin pensar a no ser que algo interfiera o cambien las metas. Estas decisiones son importantes porque implican las prioridades de una persona y deben estar de acuerdo con sus objetivos, e intervienen mucho en la satisfacción y calidad de vida.

Según los autores, el contexto pone estructura a una situación de decisión y fuerza a los valores subjetivos. El estricto criterio de toma de decisión de la racionalidad en la forma de la consistencia y coherencia no parece en la práctica tan importante como el de la

satisfacción personal. Cuando cambia el contexto, cambian las preferencias. El contexto es muy importante.

Schneider y Barnes (2003) realizan un estudio exploratorio observando lo siguiente:

- Las razones que guían las decisiones de las personas se pueden agrupar en 8 grupos diferentes: Relaciones, trabajo, personal, placer, financieras, instrumental, salud y educación. La más importante (el 33%), las relaciones.
- Las motivaciones más comunes fueron:
 - Supervivencia y necesidades básicas: Primer nivel de la pirámide de Maslow. La necesidad básica es la supervivencia.
 - Motivos de relaciones y sexuales: Las relaciones con otros son pautas fundamentales de nuestras vidas y uno de los indicadores más importantes de satisfacción. Son los niveles 3º y 4º de la Maslow.
 - Dominar el entorno: Adquirir conocimiento, habilidades y otros atributos positivos para controlar el entorno. Necesidad de logro, como motivación. La expectación de realizar las acciones deseadas con éxito.
- El estudio sugiere que hay un pequeño y variado conjunto de metas que figuran en la toma de decisiones. Los procesos que la componen se pueden evaluar en términos de su efectividad para lograr un específico y limitado conjunto de metas que tienen diferentes significados e impacto durante la vida. Existen dos conceptos principales a este respecto:
 - Contexto temporal y situacional. El tiempo y los distintos tipos de experiencias en las etapas de la vida son muy influyentes en la toma de decisiones, dado que muchas se toman basándose en el estado actual de la situación. Las referencias proveen información sobre la situación actual, incluyendo objetivos, prioridades y obligaciones. Por eso, ayudan a guiar a las personas en las decisiones que necesitan tomar, identificar opciones, determinar atributos relevantes y desarrollar valores subjetivos.

- Compatibilidad de objetivos, conflicto de objetivos y prioridades. Existen interdependencias entre objetivos, muchos de ellos entran en conflicto, otros son compatibles. Satisfacer varios objetivos conlleva a una mayor felicidad y también es la puerta a los procesos creativos y de decisión. Las prioridades de los objetivos dependen del tiempo y de los mismos objetivos.

2.3.2.1.13. Laros et al. (2003)

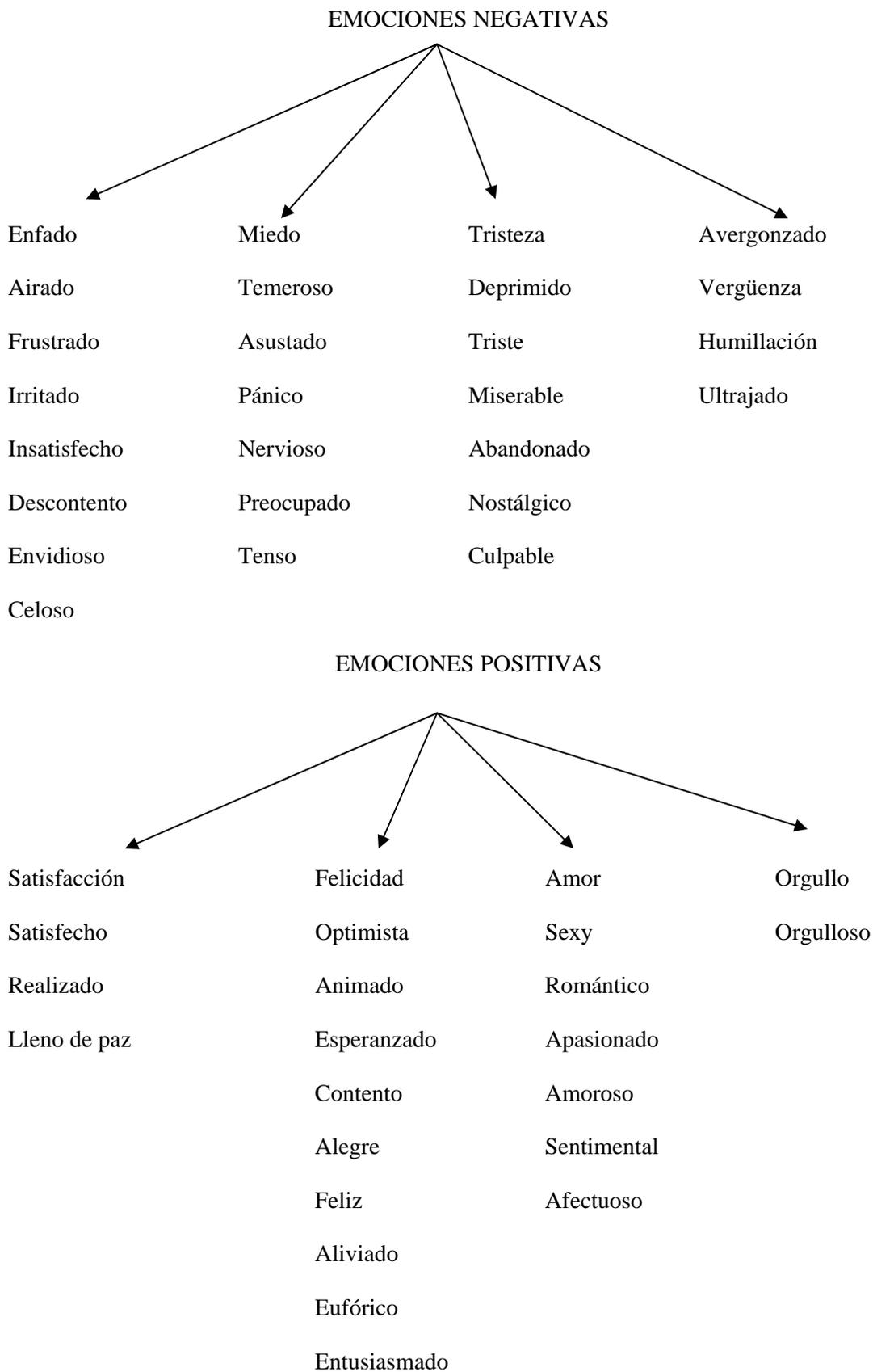
Los autores proponen un modelo jerárquico de clasificación de las emociones, basándose en la revisión documental existente. Afirman que existe una amplia divergencia en el contenido de las emociones estudiadas en el comportamiento del consumidor. Los estudios frecuentemente utilizan diferentes escalas y distintos enfoques para medir las emociones. Según los autores, es muy habitual a la hora de conceptualizar las emociones clasificarlas según sean positivas o negativas.

Los autores proponen un modelo jerárquico de las emociones del consumidor, para integrar las distintas investigaciones acerca del contenido y la estructura de las emociones. Este modelo especifica tres distintos niveles de generalidad:

- En el primer nivel, distingue entre las emociones positivas y negativas. Este es generalmente considerado el nivel más general en el que se pueden clasificar las emociones.
- A nivel de emociones básicas (en el segundo nivel), los autores especifican 4 emociones posibles positivas: satisfacción, felicidad, amor y orgullo, y 4 posibles negativas: tristeza, miedo, enfado y culpa.
- En el nivel más bajo, distinguen entre 42 emociones específicas, basadas en el estudio de las investigaciones realizadas en la materia.

Además los autores realizan un estudio empírico que confirma el modelo propuesto, con la limitación de que en dicho estudio no utilizan las emociones de amor y orgullo.

El modelo propuesto por los autores es el siguiente:



2.3.2.1.14 Hensman y Sadler-Smith (2011)

Los autores investigan la toma de decisiones intuitiva en el sector de la banca y las finanzas a través del uso de entrevistas en profundidad semi-estructuradas con ejecutivos con experiencia en un banco de FTSE-100. Observaron que existía dependencia relacionada con la naturaleza de la tarea (por ejemplo, factores de tiempo e incertidumbre), los factores individuales (por ejemplo, la experiencia y confianza de los participantes), y también factores contextuales de la organización (por ejemplo, las limitaciones, la dinámica del equipo y la cultura organizacional). En base a los resultados ofrecen un marco conceptual, y unas recomendaciones prácticas y orientaciones para la investigación futura en este aspecto esencial de la cognición de gestión y toma de decisiones de comportamiento.

En este marco conceptual, definen un diagrama para la toma de decisiones intuitiva dentro del sector bancario:

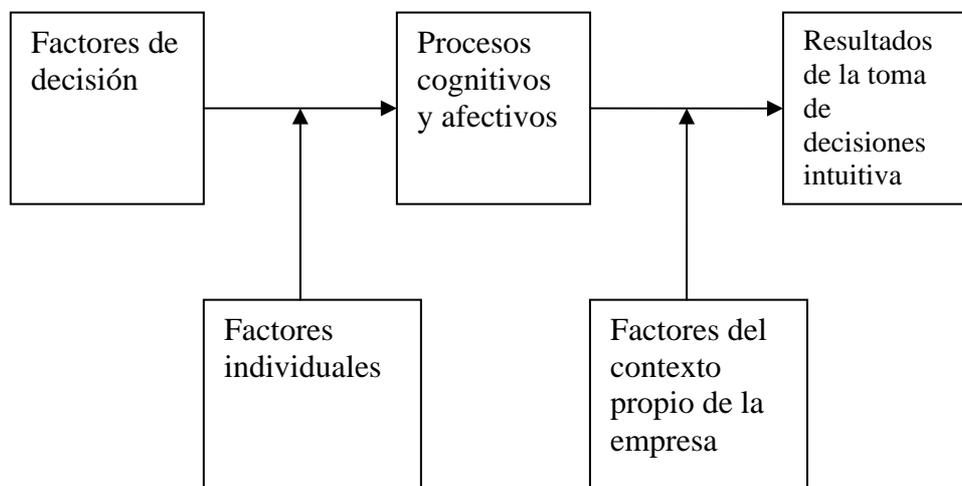


Gráfico 10: Marco conceptual de la toma de decisiones intuitiva en el sector bancario

Fuente: Hensman y Sadler-Smith (2011)

En este Marco conceptual propuesto podemos observar que la toma de decisiones intuitiva depende de los factores de decisión propios de cada una de las situaciones en las que se va a realizar el proceso, de las tareas cognitivas y afectivas que realiza cada

individuo, y también de su situación individual y sus factores personales, así como de aspectos propios del contexto empresarial en el que se encuentre.

2.3.2.1.15 Mitchell (2011)

El autor propone que la información emocional, como recompensa o castigo, obtiene un acceso rápido y preferencial a menudo para recursos neurocognitivos. Esta capacidad de evaluar de forma rápida e integrar la información relacionada con las emociones se considera que beneficiará a una amplia gama de comportamientos críticos para la supervivencia. Por el contrario, el mal uso de la información emocional se asocia con alteraciones en el funcionamiento y trastornos psiquiátricos. Según el autor, de manera óptima, el organismo utiliza la información emocional cuando el proceso de toma de decisiones es significativo, y reduce al mínimo su influencia cuando no lo es. Recientemente, las regiones similares de la corteza prefrontal se han identificado que están asociadas con la regulación de los conflictos, tanto del comportamiento (selección motora o inhibición de respuesta) como afectivos (representación emocional y conciencia).

Según el autor, los estudios revisados en conjunto apoyan la conclusión de que las áreas superpuestas de la corteza prefrontal realizan cálculos similares si el objetivo funcional es modular una respuesta operativa a nivel de comportamiento u emocional. En concreto se plantea que los aspectos clave de la toma de decisiones y la regulación de las emociones están vinculados por un objetivo común funcional en el que las representaciones internas de los estímulos condicionados y los refuerzos son moduladas para facilitar el comportamiento óptimo. Se hace hincapié en la activación de la región dorsomedial, y de las regiones dorsolateral, ventrolateral y ventromedial de la corteza prefrontal.

2.3.2.1.16 Mikel et al. (2011)

Según los autores, las estrategias deliberativas de decisión han sido consideradas históricamente como el camino más seguro a las decisiones eficaces. Sin embargo, la evidencia reciente y la teoría sugieren que las estrategias afectivas pueden ser igual de eficaces. En distintos experimentos los autores analizaron las condiciones bajo las

cuales las estrategias de toma de decisiones afectivas tuvieron éxito, frente a las estrategias racionales. Los resultados indican que centrarse en los sentimientos frente a hacerlo en los detalles hace que se obtenga una calidad superior en las decisiones complejas. Estos resultados sugieren que las estrategias de toma de decisiones afectivas pueden ser más eficaces que las estrategias de deliberación racional para tomar ciertas decisiones complejas.

Según los autores la vida moderna está inundada de decisiones complejas, desde la compra un coche y decidir a dónde ir de vacaciones a la toma de decisiones acerca de los tratamientos médicos. Al tomar tales decisiones, a veces las personas utilizan factores de su memoria y deliberan sobre ellos a fin de hacer la mejor elección posible. Sin embargo, en otras ocasiones la gente se centra en sus sentimientos con respecto a las opciones y en última instancia, "deciden con su intestino." La deliberación ha sido tradicionalmente considerada el mejor camino en la toma de decisiones, pero la introspección acerca de una elección se ha demostrado que da lugar a decisiones menos óptimas. Además, la evidencia reciente sugiere que el uso de las emociones en la toma de decisiones puede ser un camino igual de importante o incluso mejor en muchas situaciones.

2.3.2.1.17 Fenton-O'Creivy et al. (2011)

Los autores realizan una investigación de la influencia de las emociones en la toma de decisiones de los traders de cuatro de los bancos de inversión de Londres, un lugar donde el trabajo ha sido predominantemente dominado por el análisis racional. Llegaron a la conclusión de que las emociones y su regulación juegan un papel central en la toma de decisiones de los comerciantes.

Los autores encontraron diferencias en el desempeño de los comerciantes en la forma en que se relacionan con sus intuiciones. Esas diferentes estrategias en la regulación de las emociones tienen consecuencias materiales en el comportamiento del trader y en su rendimiento. Los traders que despliegan estrategias de regulación emocional logran una ventaja de rendimiento importante sobre aquellos que emplean principalmente estrategias centradas en el análisis. Los investigadores sostienen que, en particular, la respuesta centrada en el análisis incurre en una penalización en el rendimiento, en parte

debido a la menor oportunidad de combinar análisis con el uso de señales afectivas en la toma de decisiones intuitivas.

En este artículo en primer lugar, se investiga si las emociones juegan un papel importante en la toma de decisiones en el comercio financiero, que ha sido caracterizado como racional en la economía clásica. Una segunda cuestión se refiere a la comprensión de los propios comerciantes de la función desempeñada por las emociones en el rendimiento de la toma de decisiones. Una tercera cuestión es si existe un vínculo entre las estrategias de regulación emocional de los comerciantes, y el rendimiento de la toma de decisiones.

2.3.2.1.18 Gupta et al. (2011)

Según los autores la toma de decisiones es un proceso complejo que requiere la orquestación de múltiples sistemas neuronales (por ejemplo, la amígdala, la corteza prefrontal ventromedial) y la memoria (por ejemplo, el hipocampo, corteza prefrontal dorsolateral). En este artículo los autores presentan los resultados relacionados con el papel de la amígdala en la toma de decisiones, y diferencian las contribuciones de la amígdala de las otras regiones neuronales con las que está estructuralmente y funcionalmente conectada. Décadas de investigación han demostrado que la amígdala está implicada en la asociación de un estímulo con su valor emocional. Esta tradición se ha extendido en la literatura reciente, que ha demostrado que la amígdala es especialmente importante para la toma de decisiones, mediante la activación de las respuestas autónomas a los estímulos emocionales, incluyendo recompensa monetaria y pérdida. Los pacientes con daño en la amígdala carecen de estas respuestas autonómicas a la recompensa y la pérdida, y, en consecuencia, no pueden utilizar las señales del tipo del "marcador somático" para guiar la futura toma de decisiones. Estudios de laboratorio con pruebas de toma de decisiones han encontrado deficientes la toma de decisiones en pacientes con daño bilateral de la amígdala, que se asemeja a las dificultades con la toma de decisiones del mundo real. Además, los autores han encontrado evidencia de una interacción entre el sexo y la lateralidad de funcionamiento de la amígdala, por ejemplo, que el daño unilateral a la derecha de la amígdala en los resultados de los hombres, suponen mayores problemas en la toma de decisiones y el comportamiento social, mientras el daño en la izquierda de la amígdala parece ser más

perjudicial para las mujeres. Los autores plantean que la amígdala es parte de un sistema impulsivo que activa las respuestas emocionales a los resultados inmediatos.

En la siguiente tabla exponemos un resumen de las principales aportaciones teóricas estudiadas:

AUTORES	PRINCIPALES APORTACIONES
Etzioni (1988)	Modelo de toma de decisiones, considerando que la mayoría de las elecciones se realizan basándose en motivos emocionales y cometidos de valor. El procesamiento de información es a menudo excluido de las elecciones, las emociones y valores permiten a algunas opciones ser consideradas racionalmente, pero las “colorea” o acorta las deliberaciones.
Finucane et al. (1988)	Plantean el modelo “La emoción heurística”: teoría de cómo las emociones influyen y guían en toma de decisiones. Facilitan la integración de la información en juicios y decisiones, guían a la razón y priorizan entre metas. Las emociones son un atajo, más rápidas y eficientes que utilizar el conocimiento, especialmente cuando la decisión es compleja. Interactúan con el conocimiento.
Fischhoff et al. (1988)	Las personas tienen preferencias claras sobre temas que les son familiares, simples, y directamente ‘experimentables’. Esto les permite realizar operaciones de ensayo-error, y justificar las respuestas a la toma de decisiones como una cuestión de valores, como hábitos o tradiciones.
Westbrook y Oliver (1991)	Relacionan las emociones con el periodo postcompra. La medida de la satisfacción depende de la posibilidad de representar el contenido emocional de la experiencia de consumo.
Lewicka (1997)	La racionalización y justificaciones post decisión son más resistentes cuando se ha formado la decisión basándose en

	<p>emociones que cuando ha sido basándose en razones ‘objetivas’, las cuales nos podrían hacer abandonar nuestra decisión si aparece una mejor. Una vez tomada la elección de una ‘alternativa favorita’, el resto pierden interés. Se pasa de un esquema diagnóstico a uno basado en categorías, de atributo→alternativa a alternativa→atributo</p>
<p>Kemdal et al. (1997)</p>	<p>Las emociones son a menudo importantes en la toma de decisiones personales, antes, durante y después de la decisión. Las emociones ayudarían al tomador de decisiones a diferenciar entre las alternativas de elección de dos formas: Impulsando a pensar y actuar en apoyo a una alternativa predeterminada o a una ya elegida, en oposición a las no elegidas y dando realimentación positiva o negativa al tomador de decisiones sobre el estado actual del proceso de diferenciación (función de observación durante el proceso de toma de decisión)</p>
<p>Mellers et al. (1998)</p>	<p>Basamos muchas de las decisiones en reglas que contienen información sobre quiénes somos y cómo interactuamos con los otros. Estas decisiones se han convertido en aplicaciones genéricas de reglas de situaciones. Pueden expresar hábitos o también una identidad personal, moral o social. Esto minimiza nuestro esfuerzo a la hora de tomar una decisión, y nos permite fijar la atención en otros asuntos.</p>
<p>Hsee (1998)</p>	<p>El peso de un estímulo-atributo en una elección es proporcional a la facilidad o precisión con la que el valor de ese atributo (o una comparación con los atributos-alternativas) puede ser representado en una impresión afectiva. Atributos muy importantes no son usados por un tomador de decisiones a no ser que puedan trasladarse con precisión a una estructura afectiva de referencia.</p>

León (1999)	El conjunto de valores del tomador de decisiones debe ser la guía para analizar las decisiones, es decir, qué es importante, qué concierne, qué satisface, en definitiva, qué quiere conseguir la persona con la decisión. Una decisión debe ser considerada como una oportunidad, no como un problema. Este punto de vista positivo elimina estrés y permite elegir mejor.
Isen (2001)	Las emociones positivas mejoran la solución de problemas y la toma de decisiones, llevando a un procesamiento cognitivo flexible, innovador, creativo, minucioso y eficiente. Hacen que se incremente el pensamiento a un rango más amplio de ideas relacionadas, y esto facilita la organización cognitiva y la capacidad.
Svenson (2003)	Expone la teoría de la diferenciación-consolidación. El proceso por el que se alcanza una alternativa suficientemente superior se llama diferenciación, que significa cambios en la representación del problema de decisión para incrementar la diferencia entre alternativas de acuerdo a una o varias reglas de decisión. Cuando se alcanza la suficiente diferenciación es también importante consolidarla: los procesos de post-decisión trabajan para apoyar la alternativa elegida, como preferida frente a las otras, y para proteger frente a los sentimientos y remordimientos.
Schneider y Barnes (2003)	Defienden que existen comportamientos automáticos que no requieren decisiones, pero que hay muchos complicados. Las rutinas de comportamiento se basan en decisiones ya tomadas (dónde trabajar, cómo ir hasta allí, etc.). Estas decisiones, que forman la rutina, se pueden llamar “decisiones políticas”. Se convierten en rutinas que se realizan sin pensar a no ser que algo interfiera o cambien las metas. Estas decisiones son importantes porque implican las prioridades de una persona y deben estar de

	acuerdo con sus objetivos, e intervienen mucho en la satisfacción y calidad de vida.
Laros et al. (2003)	Los autores proponen un modelo jerárquico de clasificación de las emociones. En el primer nivel, distingue entre las emociones positivas y negativas. A nivel de emociones básicas (en el segundo nivel), los autores especifican 4 emociones posibles positivas: satisfacción, felicidad, amor y orgullo, y 4 posibles negativas: tristeza, miedo, enfado y culpa. En el nivel más bajo, distinguen entre 42 emociones específicas, basadas en el estudio de las investigaciones realizadas en la materia.
Hensman y Sadler-Smith (2011)	Los autores investigan la toma de decisiones intuitiva en el sector de la banca y las finanzas. Proponen un marco conceptual en el que se observa que la toma de decisiones intuitiva depende de los factores de decisión propios de cada una de las situaciones en las que se va a realizar el proceso, de las tareas cognitivas y afectivas que realiza cada individuo, y también de su situación individual y sus factores personales, así como de aspectos propios del contexto empresarial en el que se encuentre.
Mitchell (2011)	La información emocional, como recompensa o castigo, obtiene un acceso rápido y preferencial a menudo para recursos neurocognitivos. Esta capacidad de evaluar de forma rápida e integrar la información relacionada con las emociones se considera que beneficia una amplia gama de comportamientos críticos para la supervivencia. Por el contrario, el mal uso de la información emocional se asocia con alteraciones en el funcionamiento y trastornos psiquiátricos.
Mikel et al. (2011)	Centrarse en los sentimientos frente a hacerlo en los detalles hace que se obtenga una superior calidad en las decisiones complejas.

	Las estrategias de toma de decisiones afectivas pueden ser más eficaces en relación con las estrategias de deliberación racional, para tomar ciertas decisiones complejas.
Fenton-O'Creivy et al. (2011)	Los traders que despliegan estrategias de regulación emocional logran una ventaja de rendimiento importante sobre aquellos que emplean principalmente estrategias centradas en el análisis. La respuesta centrada en la deliberación incurre en una penalización en el rendimiento, en parte debido a la menor oportunidad de combinar análisis con el uso de señales afectivas en la toma de decisiones intuitivas.
Gupta et al. (2011)	La toma de decisiones es un proceso complejo que requiere la orquestación de múltiples sistemas neuronales. Para la toma de decisiones se cree que implica las áreas del cerebro involucradas en la emoción (por ejemplo, amígdala, y corteza prefrontal ventromedial) y la memoria (hipocampo, y corteza prefrontal dorsolateral). La amígdala es parte de un sistema impulsivo que activa las respuestas emocionales a los resultados inmediatos.

Tabla 1: Resumen de las principales aportaciones teóricas estudiadas
Fuente: elaboración propia.

2.3.2.2. APORTACIONES EMPÍRICAS

Una vez destacados los principales artículos de investigación que proponen teorías acerca de la relación entre emociones y toma de decisiones, continuaremos el proceso de repaso de la literatura existente a este respecto con aquellos artículos que realizan aportaciones empíricas y experimentales. En este apartado no están incluidas aquellas investigaciones realizadas con fMRI (ver apartado 2.5), ni tampoco Damasio, junto con otros autores neurobiológicos (apartado 2.4).

2.3.2.2.1. Zajonc (1980)

El autor es uno de los primeros investigadores que resalta la importancia de las emociones en la toma de decisiones. Con el fin de mostrar que las preferencias podían formarse sobre la base de la simple familiaridad, es decir, sobre la base de la mera exposición, proyectó unas imágenes sobre una pantalla a tal velocidad que los espectadores no acertaban a percibir las de manera consciente. Al seleccionar, acto seguido, un grupo de imágenes, los sujetos del experimento se revelan incapaces de identificar cuáles habían visto con anterioridad. No obstante, si se les pregunta cuáles prefieren, escogen justamente las que se les había mostrado antes. La imagen debía de haberse procesado en algún punto del cerebro, sin conciencia de ella.

Si se les pedía a los sujetos que dijese por qué preferían esas imágenes alegaban todo tipo de razones, más no podía tratarse de las auténticas explicaciones, pues otras personas decían cosas muy semejantes respecto a imágenes completamente diferentes. Lo único en común entre las imágenes preferidas por los sujetos era el hecho de haber sido percibidas anteriormente, aunque no fuera de modo consciente.

La forma inconsciente de recordar suele manifestarse a la conciencia como un sentimiento. Si el recuerdo subliminal no ha sido etiquetado con ninguna emoción en concreto, si el evento que lo ocasionó fue percibido en un estado emocionalmente neutro, entonces el mecanismo del recuerdo inconsciente contemplará el recuerdo en cuestión bajo una luz positiva.

Los sujetos del experimento no percibieron las imágenes durante un estado de ánimo especialmente bueno, pero la percepción subliminal en un estado anímico neutro se revela suficiente para provocar una respuesta favorable.

2.3.2.2.2. Mackie y Worth (1989)

Los autores encuestaron a estudiantes norteamericanos con la intención de averiguar si estaban o no a favor de un mayor control en la posesión y el uso de las armas. Se indujo en la mitad de los estudiantes un estado de ánimo positivo mediante la proyección de un extracto de cinco minutos de un programa de humor. Los otros vieron un extracto de un programa sobre el vino, neutro en términos emocionales. Acto seguido, a cada grupo se

le presentó un argumento que defendía una tesis sobre el control de armas contraria a sus propias opiniones al respecto. Los que estaban a favor de incrementar el control de las armas leyeron un argumento que se oponía a tales restricciones, en tanto que los que estaban en contra leyeron una argumentación a favor. A algunos estudiantes se les comunicó que la persona que exponía el argumento era un experto, mientras que a otros les dijeron que las ideas presentadas correspondían a un estudiante de primer curso. A la mitad se le presentaron argumentos defectuosos y a la otra mitad, argumentos lógicamente consistentes. Por otra parte, algunos dispusieron de un breve lapso de tiempo para leer el argumento, en tanto que otros se tomaron el tiempo que quisieron. Una vez leído el argumento, se volvió a interrogar a los estudiantes para ver si habían variado sus opiniones sobre el control de las armas.

En términos generales, la influencia de las buenas argumentaciones se reveló superior a la de las malas. Ahora bien, para los que se encontraban en un estado de ánimo positivo y contaban con poco tiempo para pensar, la diferencia era muy pequeña. Mientras que todos los demás grupos encontraron mucho menos convincentes los argumentos débiles, a los que estaban de buen humor y tenían prisa las malas argumentaciones se les antojaron casi tan persuasivas como las buenas.

Ulteriores pruebas pusieron de manifiesto que este grupo había conferido mucha más importancia a la reputación del emisor al leer el argumento. Del hecho de los que estaban contentos y dispusieron de todo el tiempo que quisieron hallasen tan poco convincentes los argumentos débiles como aquellos que estaban de mal humor, parecería inferirse que la variable crucial es el tiempo más que el estado de ánimo. No obstante, cuando los autores comparan el tiempo efectivamente empleado por los dos grupos a los que no se les puso límite alguno, comprueban que los que estaban de buen humor invirtieron en realidad más tiempo que los que estaban poco animados. De ello infirieron que en un estado de ánimo positivo nos dejamos convencer más fácilmente por los argumentos defectuosos, pero que la mayoría de la gente parece ser consciente hasta cierto punto de esta circunstancia, y tiende a compensarla de manera automática, tardando más en pensarse las cosas cuando sus facultades críticas se hallan embotadas por la felicidad.

La investigación de los autores sugiere que existen dos maneras de formarse juicios sobre asuntos complejos, una es lenta pero muy precisa, la otra es rápida y turbia. La manera lenta pero precisa se basa esencialmente en la lógica, pero la forma rápida y turbia se apoya sobremanera en la emoción. La razón y la emoción pueden concebirse así como dos mecanismos complementarios del cerebro humano para tomar decisiones.

Cuando resulta importante llegar a la respuesta correcta y tenemos a nuestra disposición tiempo e información suficientes, podemos recurrir al método pausado y limpio de razonar las cosas. Cuando el tiempo y la información son escasos o no importa tanto obtener la respuesta correcta, cabe la posibilidad de cambiar al método rápido y económico que consiste en seguir nuestros sentimientos.

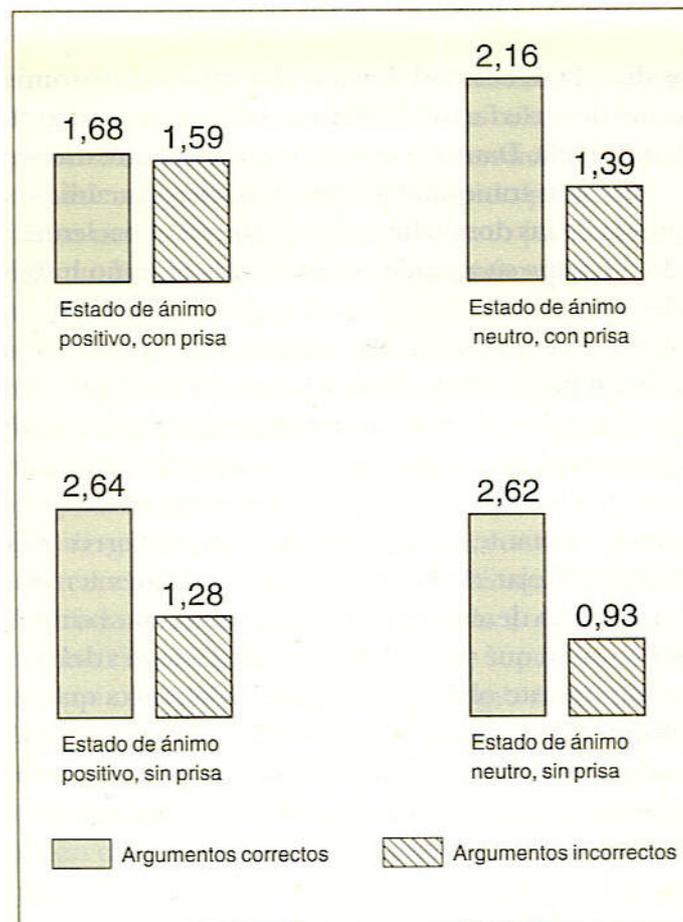


Gráfico 11: Influencia de estado de ánimo y argumentos en opinión (Diane Mackie y Leila Worth).
Fuente: Mackie y Worth (1989).

2.3.2.2.3. Morris et al. (1998)

En el experimento, los autores mostraron a los sujetos dos diapositivas de rostros de enfado. La proyección de una de las diapositivas fue acompañada de la emisión de un desagradable zumbido, lo cual garantizaba que el recuerdo de aquella cara vendría asociado a un marcador afectivo negativo. El otro rostro de enojo se presentó sin ningún sonido de fondo.

En la siguiente fase del experimento, una de las diapositivas se proyectó a toda velocidad, inmediatamente seguida de una diapositiva de un rostro inexpresivo. Esto es lo que se conoce como “enmascaramiento retrospectivo”, toda vez que la percepción de la segunda diapositiva enmascara la percepción de la primera. Cuando se les preguntó qué es lo que habían visto, los sujetos declararon haber visto la segunda diapositiva pero no la primera.

Por más que no dijese haber visto la primera, los sujetos hubieron de percibirla en algún nivel inconsciente, ya que su actividad cerebral era diferente dependiendo de si la primera diapositiva era o no la asociada con el ruido desagradable. En otras palabras, la primera diapositiva se percibe subliminalmente.

Los autores observan que la principal región cerebral asociada al reconocimiento inconsciente del semblante negativamente cargado resulta ser la amígdala derecha.

2.3.2.2.4. Hsee (1998)

Hsee (1998) considera que las teorías de decisión normativas defienden que las personas tienen preferencias consistentes y bien definidas, sin importar cómo son provocadas.

El autor expone la hipótesis de evaluabilidad, que establece que las evaluaciones separadas de objetos son a menudo influenciadas por atributos fáciles de evaluar más que por aquellos que son importantes. Las experiencias sugieren que las preferencias se construyen ad-hoc y pueden ser influenciadas con facilidad con una sutil manipulación contextual.

Hsee (1998) opina que cuando una persona juzga una opción de forma aislada, el juicio es influenciado más por los atributos que son fáciles de evaluar que por los difíciles, incluso aunque estos sean más importantes.

Un atributo es considerado difícil de evaluar si el tomador de la decisión no es consciente de la información de su distribución, y en consecuencia no sabe si el valor dado del atributo es bueno o malo. Un atributo es considerado fácil de evaluar si se sabe la información de su distribución. La evaluación de un regalo está influenciada por el atributo 'posición relativa' y no por el valor actual (como el precio).

Hsee (1998) defiende que cuando dos personas evalúan un objeto aisladamente, a menudo piensan en otros objetos de la misma categoría y comparan el objeto-estímulo con los mismos.

Hsee (1998) realiza cuatro estudios empíricos, obteniendo resultados interesantes a este respecto:

- Si se valoran por separado, una persona que da una bufanda de 45\$, la más cara, es percibida como más generosa que otra que regala un abrigo de 55\$, el más barato. En este estudio se constata que las personas además del valor del regalo (bufanda o abrigo), tienen en cuenta el valor relativo del regalo en su propia categoría de productos (la bufanda más cara y el abrigo más barato). Cuando se hacen las dos comparaciones juntas, cambia el atributo que tiene más peso, porque así se puede comparar el valor de los regalos, y el abrigo pasa a ser el regalo mejor valorado.
- Un helado en un recipiente lleno con 7oz es valorado mejor que otro en un recipiente lleno con 8oz. Primero pregunta cuánto pagaría por cada uno, por separado, y luego por ambos a la vez. Es más fácil evaluar lo lleno que está el vaso que la cantidad de helado, es más difícil diferenciar entre 7 y 8oz. Por ello, por separado el de 7oz obtiene mejor calificaciones que el de 8. Cuando se hacen de forma conjunta, como se puede comparar, pasa a tener mejores resultados el de 8oz.

- Por separado, una vajilla con 24 piezas intactas más unas pocas rotas es valorada mejor que una con sólo las 24 intactas, siendo el valor de referencia el número de unidades. En cambio, cuando se valoran de forma conjunta, el valor de referencia pasa a ser que la segunda vajilla está imperfecta, y por ello valoran peor ésta.

En todos los estudios del artículo, el valor de interés era difícil de evaluar, y su 'relación con la referencia' (mejor que, peor que o lo mismo que la referencia) era fácil de evaluar. Por eso las evaluaciones de las opciones-estímulos en separado eran dominadas por el atributo 'relación con la referencia'. Los resultados vienen a corroborar la evidencia creciente en la literatura de decisión descriptiva, y es que las preferencias no son consistentes ni establecidas, se hacen ad-hoc y dependen mucho de la información de comparación disponible en el momento de comparación.

2.3.2.2.5. Finucane et al. (2000)

Finucane et al. (2000) reexaminan la inversa relación entre riesgo percibido y beneficio percibido. Proponen que esta relación ocurre porque la gente se basa en las emociones para juzgar.

Sugieren que las personas tienen tendencia a utilizar emociones heurísticas que incrementan la eficiencia en el juicio, mediante las reacciones emotivas a los estímulos del asunto que tratan. Las personas consultan su lista emocional, que contienen las etiquetas positivas o negativas asociadas consciente o inconscientemente. Así como la imaginación, memoria y similitudes sirven como ayudas para juicios de probabilidades, las emociones también sirven como ayuda para juzgar. Usar una impresión emotiva puede ser más fácil y eficiente que sopesar los pros y contras o buscar en la memoria muchos ejemplos relevantes, especialmente cuando el juicio requerido o el proceso de decisión es complejo o los recursos mentales son limitados.

Aunque el riesgo y beneficio pueden estar positivamente relacionados en el entorno, numerosos estudios han mostrado que están negativamente relacionados en la mente de las personas (Slovic et al., 1991, 2000).

Además, en una condición de presión por tiempo, la relación inversa se hace todavía más fuerte, aumentan las opciones emocionales y se reducen las cognitivas. La confianza en la emoción heurística se expone más claramente, porque la oportunidad de las personas para la deliberación analítica es reducida y se necesita un modo eficiente de pensar para decidir con rapidez.

En un estudio realizado para manipular las emociones proveyendo información sobre beneficio y riesgo, los autores observan que al dar información a los sujetos del estudio sobre los altos beneficios en un tema como la energía nuclear, la percepción sobre el riesgo baja considerablemente. Por el contrario, al indicarles que el beneficio que conlleva es bajo, la percepción del riesgo aumenta. Si la decisión se llevase a cabo de forma cognoscitiva, el hecho de decir que el beneficio es alto no debería llevarle a inferir que el riesgo es bajo, dado que no se le ha proporcionado ningún tipo de información sobre el mismo.

Según los autores, las personas consultan su evaluación emocional global sobre un objeto para juzgar sus riesgos y beneficios, considerándolo un camino hacia la influencia de las emociones en la toma de decisiones.

2.3.2.2.6. Mac Gregor et al. (2000)

Mac Gregor et al. (2000), afirman que las teorías tradicionales de finanzas sugieren que el precio de los valores en inversiones financieras debe ser de acuerdo a sus fundamentos y valores técnicos. La investigación indica que hay otros factores distintos entre los participantes para medir su valor: las imágenes y emociones asociadas a ellas.

Los autores creen que en general los errores que se dan al utilizar las predicciones del mercado resultan en parte debido a las estrategias de juicio sobre la evolución de los valores, que fallan. La precisión de las previsiones y sus juicios está influenciada por prejuicios cognitivos que se incrementan cuando el procesamiento de la información compleja es simplificado.

Por ejemplo, unas acciones con una evaluación emocional positiva se tienden a ver como buenas, debido a otros atributos específicos como la calidad de sus gestores o su proyecto de éxito financiero a largo plazo. Pero la base de este juicio emocional puede

estar más asociado con las cualidades atrayentes del sector, y la imagen de la empresa. Eso hace que se elimine información que debería incorporarse al juicio sobre su calidad total.

Los autores realizan el siguiente estudio: Después de proveer de imágenes y evaluaciones emocionales a unos grupos de empresas, los participantes expuestos a los mismos, juzgan la probabilidad de invertir. Los juicios se correlacionan poco o moderadamente con el mercado actual. Los resultados sugieren que las imágenes y emociones son parte de una estructura psicológica coherente para evaluar los tipos de valores, pero esa estructura podría tener una validez muy reducida para una predicción.

Además defienden que aunque parezca que la información sólida y concreta sobre una oferta financiera puede diluir el rol de las imágenes y emociones, no es así, porque cuanto más información se dispone, el juicio humano tiende a fiarse más de reglas que simplifican el procesamiento, y que sacan ventaja de una información parcial o procesan la información de una forma incompleta. Con mucha información y tarea complicada, se da más peso a los factores afectivos que a los indicadores técnicos.

2.3.2.2.7. Isen et al. (2004)

Isen et al. (2004) defienden que el pensamiento positivo, trenza el material positivo en memoria, haciéndolo más rápido y accesible en la mente. También hace que se tenga un rango más amplio y diverso de respuestas a palabras neutras y de pensamientos asociados

En este artículo, los autores realizan el siguiente estudio empírico:

Los participantes son divididos en dos grupos. A un grupo se les intenta crear emociones positivas, haciéndoles un pequeño regalo, poniéndoles 5 minutos de una escena de comedia en video, o invitándoles a un té helado. Al otro grupo no se le intenta crear dichas emociones. Seguidamente a ambos se les invita a completar un test de creatividad y asociación.

En los resultados se puede observar que aquellos a los que se les indujeron emociones positivas, generaron respuestas de asociación más placenteras y diversas, y respondieron mejor al test de creatividad.

2.3.2.2.8. Bagozzi (2011)

En este trabajo el autor investiga la naturaleza y las consecuencias del amor a la marca. Según el mismo, la investigación sobre el amor a la marca debe basarse en analizar cómo los consumidores han experimentado realmente este fenómeno. Para ello lleva a cabo dos estudios cualitativos para descubrir los distintos elementos del prototipo de consumidor de amor de la marca. Seguidamente utiliza un modelo de ecuaciones estructurales en los datos de la encuesta para analizar los resultados. El modelo considera siete elementos: integración propia de la marca, comportamientos guiados por la pasión, la conexión emocional positiva, relación a largo plazo, la actitud general de valencia positiva, la certeza y la confianza en la actitud (fuerza), y la angustia por separación anticipada.

Además de estos siete elementos básicos de la marca el mismo amor, el prototipo también incluye como resultados las creencias de calidad percibida como un antecedente del amor a la marca y la lealtad de marca y resistencia a la información negativa. Se realizaron dos estudios:

El primer estudio consistió en 70 entrevistas telefónicas estructuradas con una duración de entre 10 y 60 minutos cada una, y 10 entrevistas de seguimiento en profundidad de duración de 2-4 horas cada una. Los encuestados tenían entre 23 y 45 años de edad, formación elevada, urbano, y prácticamente igual número de hombres y mujeres. Se investigaron los tipos de amor no interpersonales, incluyendo el amor a la marca, pero también otros como por ejemplo, el amor relacionado con objetos de consumo, y actividades tales como comer y bailar. En las entrevistas en profundidad, compararon aquellos elementos que querían y aquellos que no, así como amor interpersonal y no interpersonal.

El segundo estudio se centró específicamente en las marcas queridas (por ejemplo, Apple o Victoria Secret). Se incluyeron 18 entrevistas en profundidad con una duración

de 2 horas cada una, con estudiantes universitarios. Los entrevistados examinaron las marcas de su propia elección en varias categorías (por ejemplo, electrónica, ropa, etc) o que cumplían determinadas condiciones (por ejemplo, una marca que habían utilizado durante un largo periodo de tiempo).

2.3.2.2.9 Vrticka et al. (2011)

La regulación de la emoción (ER) incluye diversos mecanismos destinados a la modulación emocional de las respuestas conscientes, incluyendo la reevaluación cognitiva (REAP) o la inhibición de la expresión de las emociones y el comportamiento (la supresión expresiva; ESUP). Sin embargo, a pesar de la importancia de estas estrategias de ER, anteriores estudios de resonancia magnética funcional (fMRI) no habían deslizado suficientemente el impacto específico neural de la reevaluación cognitiva y de la supresión expresiva de las respuestas del cerebro a los diferentes tipos de situaciones emocionales. Por otra parte, aunque se habían observado diferentes efectos para el estímulo de valencia (positivo vs negativo), ningún estudio había investigado sistemáticamente la manera en la que la ER puede cambiar el procesamiento emocional como una función de estímulos particulares que contienen variables (es decir, social vs no social).

Los investigadores realizaron un estudio de fMRI con el que compararon directamente en el cerebro la activación observando distintas escenas visuales durante el uso de diferentes estrategias de ER y además también examinaron los efectos de ER en función del contenido social o no social de las escenas observadas. Los resultados revelaron que varias áreas corticales prefrontales fueron utilizadas durante la reevaluación cognitiva y la supresión expresiva, independientemente de la valencia y el contenido de las imágenes. Además, se encontraron modulaciones selectivas en función de la valencia negativa de las escenas (medial giro fusiforme, la ínsula anterior, dmPFC), y sobre su aspecto no social (en el centro ínsula) o social (amígdala, bilateral, cíngulo córtex prefrontal medial, posterior).

Por otra parte, se observó una lateralización significativa en la amígdala para el efecto de las dos diferentes estrategias ER, con una modulación predominante por REAP en el lado izquierdo, pero por ESUP en el lado derecho.

En conjunto, estos resultados no sólo ponen de relieve la naturaleza distribuida de los cambios neuronales, sino que también revelan el impacto específico de las diferentes estrategias (REAP o ESUP), y los lugares específicos implicados por las diferentes dimensiones de la información emocional (social o negativo).

2.3.2.2.10 Martín y Delgado (2011)

Según los autores, se ha demostrado recientemente que las estrategias cognitivas que suelen participar en la regulación de las emociones negativas también influyen en las emociones positivas asociadas con las recompensas monetarias. Sin embargo, está menos claro cómo influyen éstas en el comportamiento a la hora de definir las estrategias.

Los autores investigan si el uso de estrategias de regulación de emociones durante la presentación de un estímulo de recompensa influye en el mismo proceso de toma de decisión. Para ello pidieron a los participantes tomar decisiones financieras mientras trataban de regular sus emociones, y en otro grupo, lo hicieron sin ningún tipo de regulación emocional. Los participantes que utilizan la regulación cognitiva, según la evaluación de valoraciones subjetivas sobre percepción de éxito y la facilidad en la implementación de estrategias, tomaron menos opciones de riesgo en comparación con los ensayos en los que se tomaron decisiones en ausencia de regulación cognitiva. Además las respuestas BOLD en el cuerpo estriado se atenuaron durante la toma de decisiones como una función de regulación de la emoción éxito. Estos hallazgos sugieren que ejercer el control cognitivo sobre las respuestas emocionales consigue modular las respuestas neurales asociadas con el procesamiento de la recompensa (por ejemplo, el cuerpo estriado), e ilustran la importancia potencial de las estrategias cognitivas en la reducción de comportamientos de riesgo.

2.3.2.2.11 Jones et al. (2011)

Los autores investigan si al decidir apostar en situaciones que implican una potencial pérdida o ganancia monetaria, una sensación subjetiva de presión puede influir en la evaluación de la utilidad esperada asociada con cada opción de elección. Los autores exploran cómo en las decisiones de juego, los aspectos psicofisiológicos y neurales son

modulados por una sensación de urgencia por responder, la cual influye en los tiempos de decisión y activa respuestas del ritmo cardíaco, en base al valor esperado en cada apuesta.

Utilizando resonancia magnética funcional, observaron que esta interacción está relacionada con cambios en la actividad del estriado, una región crítica para la recompensa y elección, y con la ínsula, una región implicada en el sustrato de sentimientos afectivos que influyen en el comportamiento. Los resultados tienden un puente entre los modelos psicofisiológicos y neurobiológicos de la representación de valores, identificando el cuerpo estriado y la corteza insular como los sustratos fundamentales de la toma de decisiones bajo riesgo y urgencia.

2.3.2.2.12 Sokol-Hessner et al. (2012)

Las estrategias de regulación de la emoción pueden alterar las respuestas fisiológicas y de comportamiento a los estímulos emocionales y los correlatos neurales de las respuestas en regiones como la amígdala o el cuerpo estriado. En este artículo se investigan los sistemas cerebrales involucrados cuando se utiliza una técnica de regulación de la emoción durante las decisiones financieras. En la toma de decisiones, la regulación de las emociones centradas en la reevaluación de las estrategias que fomentan la adopción de una perspectiva diferente, reducen el miedo a la pérdida.

En este estudio con resonancia magnética funcional, se observa que el comportamiento de aversión a la pérdida se correlaciona con la actividad de la amígdala en respuesta a las pérdidas relativas a las ganancias. El éxito en la regulación de la aversión a la pérdida, también se correlaciona con la reducción en las respuestas de la amígdala a las mismas, pero no a las ganancias. Por otra parte, los autores observan que la estrategia de reconsideración aumenta la actividad de referencia en la corteza prefrontal dorsolateral y ventromedial y en el cuerpo estriado. La similitud del circuito neural observado al analizado en la regulación emocional, a pesar de que las tareas son distintas, sirve como una prueba más del papel de las emociones en la toma de decisiones, y del poder de la reconsideración para cambiar las evaluaciones de valor y por lo tanto las opciones.

En la siguiente tabla hemos realizado un resumen de las principales aportaciones empíricas estudiadas:

AUTORES	PRINCIPALES APORTACIONES
Zajonc (1980)	Resalta la importancia de las emociones en la toma de decisiones. Las preferencias pueden formarse sobre la base de la simple familiaridad, es decir, la mera exposición. La forma inconsciente de recordar suele manifestarse a la conciencia como un sentimiento.
Mackie y Worth (1989)	Existen dos maneras de formarse juicios sobre asuntos complejos, una es lenta pero muy precisa, la otra es rápida. La manera lenta pero precisa se basa esencialmente en la lógica, pero la forma rápida se apoya sobremanera en la emoción. La razón y la emoción pueden concebirse así como dos mecanismos complementarios del cerebro humano para tomar decisiones.
Morris et al. (1998)	La principal región cerebral asociada al reconocimiento inconsciente de un semblante cargado negativamente es la amígdala derecha.
Hsee (1998)	Expone la hipótesis de evaluabilidad, que establece que las evaluaciones separadas de objetos son a menudo influenciadas por atributos fáciles de evaluar más que por aquellos que son importantes. Las preferencias se construyen ad-hoc y pueden ser influenciadas con facilidad con una sutil manipulación contextual.
Finucane et al. (2000)	Sugieren que las personas tienen tendencia a utilizar emociones, que incrementan la eficiencia en el juicio, mediante las reacciones emotivas a los estímulos. Las personas consultan su lista emocional, que contienen las etiquetas positivas o negativas

	<p>asociadas consciente o inconscientemente. Así como la imaginación, memoria y similitudes sirven como ayudas para juicios de probabilidades, las emociones también sirven como ayuda para juzgar. Usar una impresión emotiva puede ser más fácil y eficiente que sopesar los pros y contras o buscar en la memoria muchos ejemplos relevantes, especialmente cuando el juicio requerido o el proceso de decisión es complejo.</p>
Mac Gregor et al. (2000)	<p>Los errores que se dan al utilizar las predicciones del mercado resultan en parte debido a las estrategias de juicio sobre la evolución de los valores, que fallan. La precisión de las previsiones y sus juicios está influenciada por prejuicios cognitivos que aumentan al simplificar el procesamiento de información compleja.</p>
Isen et al. (2004)	<p>El pensamiento positivo trenza el material positivo en memoria, haciéndolo más rápido y accesible en la mente. También hace que se tenga un rango más amplio y diverso de respuestas a palabras neutras y de pensamientos asociados</p>
Bagozzi (2011)	<p>Plantea un modelo de amor a la marca con siete elementos: integración propia de la marca, comportamientos guiados por la pasión, la conexión emocional positiva, relación a largo plazo, la actitud general de valencia positiva, la certeza y la confianza en la actitud (fuerza), y la angustia por separación anticipada.</p>
Vrticka et al. (2011)	<p>La regulación de la emoción incluye diversos mecanismos destinados a la modulación emocional de las respuestas conscientes, incluyendo la reevaluación cognitiva o la inhibición de la expresión de las emociones y el comportamiento, la supresión expresiva.</p>

Martín y Delgado (2011)	El uso de estrategias de regulación de emociones durante la presentación de un estímulo de recompensa influye en el mismo proceso de toma de decisión. Ejercer el control cognitivo sobre las respuestas emocionales consigue modular las respuestas neurales asociadas con el procesamiento de la recompensa e ilustran la importancia de las estrategias cognitivas en la reducción de comportamientos de riesgo.
Jones et al. (2011)	En las decisiones de juego, los aspectos psicofisiológicos y neurales son modulados por una sensación de urgencia por responder, la cual influye en los tiempos de decisión y activa respuestas del ritmo cardíaco, en base al valor esperado en cada apuesta. Esta interacción está relacionada con cambios en la actividad del estriado.
Sokol-Hessner et al. (2012)	Las estrategias de regulación de la emoción pueden alterar las respuestas fisiológicas y de comportamiento a los estímulos emocionales y los correlatos neurales de las respuestas en regiones como la amígdala o el cuerpo estriado. En la toma de decisiones, la regulación de las emociones centradas en la reevaluación de las estrategias que fomentan la adopción de una perspectiva diferente, reducen el miedo a la pérdida.

Tabla 2: Principales aportaciones empíricas estudiadas

Fuente: elaboración propia

2.4. LOS MARCADORES SOMÁTICOS: UNA EXPLICACIÓN NEUROBIOLÓGICA

2.4.1. ENSAMBLAJE DE UNA EXPLICACIÓN.

Como hemos observado en los artículos comentados previamente, un elevado número de investigadores en la materia consideran que las emociones influyen de forma directa

en la toma de decisiones. Pero aún surgen muchos interrogantes, como son: ¿de qué forma? ¿en todas las decisiones? ¿el procesamiento “racional” y el “emocional” son distintos?

En este sentido, son de especial trascendencia los descubrimientos realizados por Damasio (1994, 1999, 2001, 2003), que considera que los factores emocionales, lejos de perturbar o molestar el funcionamiento de los procesos racionales, forman parte esencial de los mismos.

A continuación realizaremos una revisión de las aportaciones teóricas y empíricas de Damasio, dado que ensambla una explicación muy interesante acerca de la manera en la que las emociones intervienen en el proceso de toma de decisiones.

Damasio (1994, 1999, 2001, 2003) ha investigado la forma en la que las emociones intervienen en el pensamiento y la toma de decisiones de los seres humanos, aportando sus descubrimientos en la materia: una línea de investigación y una explicación neurobiológica a la toma de decisiones.

Nacido en Lisboa en 1944, Antonio Damasio es Doctor en Medicina por la Universidad de su ciudad natal (1974).

Después de una estancia en el Aphasia Research Center de Boston, regresó al Departamento de Neurología del Hospital Universitario de Lisboa, donde años atrás había realizado la residencia. Es profesor distinguido y Director del Departamento de Neurología de la Universidad de Iowa, donde ocupa la cátedra M.W. Van Allen, y profesor del Instituto Salk de La Jolla (California).

Su trabajo se ha centrado en la investigación de problemas decisivos en la neurociencia básica de la mente y el comportamiento, y también sobre enfermedades como el Parkinson y el Alzheimer. Sus contribuciones han tenido gran influencia en la comprensión de las bases neuronales de la toma de decisiones, las emociones, el lenguaje y la memoria. Junto con su esposa, Hanna Damasio, ha creado en la Universidad de Iowa un laboratorio para la investigación de la percepción usando a la vez el método de lesión y la imagen funcional. Además de múltiples artículos de investigación publicados en revistas científicas, Damasio ha escrito, entre otros, los

libros *Descartes' Error: Emotion, Reason and The Human Brain* (1994), *The Feeling of What Happens: Body and Emotion in the Making of Consciousness* (1999) —elegido como uno de los diez mejores libros de 2001 por *The New York Times Book Review* —, *Looking for Spinoza: Joy, Sorrow, and the Feeling Brain* (2003) y *The person within: The mental self* (2003).

Es miembro del Instituto de Medicina de la Academia Nacional de Ciencias (EE. UU.) y de las academias americana y europea de las Artes y las Ciencias, así como de la Real Academia de Medicina de Bélgica. Gran oficial de la Orden de Santiago da Espada (Portugal), ha recibido, entre otros, el William Beaumont Prize de la Asociación Médica Americana (1990), el Premio Pessoa (1992), el Golden Brain Award (1995), el Premio Plasticité Neuronale de la Fundación Ipsen (1997), el Premio Reenpaa en Neurociencia de Finlandia (2000), el Premio Arnold Pfeffer, la Medalla al Mérito Científico del Centro Reina Sofía para el estudio de la violencia y el premio Príncipe de Asturias (2005).

Antes de comenzar con la teoría de Damasio, es preciso hacer una reflexión sobre el cerebro humano, su funcionamiento, su relación con el cuerpo, y el conocimiento.

2.4.1.1. Cuerpo, cerebro, mente y comportamiento

El ser humano es un organismo vivo complejo con un cuerpo y un sistema nervioso (cerebro) propios. Aunque en el sentido convencional el cerebro también forma parte del cuerpo, cuando nos refiramos a éste último lo haremos como el organismo menos el tejido neural (componente central y periférico del sistema nervioso). Cada parte del organismo está hecha de tejidos biológicos, que a su vez están formados por células. Cada célula está constituida por numerosas moléculas dispuestas de tal manera que crean un esqueleto para la célula (citoesqueleto), numerosos órganos y sistemas y una frontera global (membrana celular).

Cerebro y cuerpo están indisolublemente integrados mediante circuitos bioquímicos y neurales que se conectan mutuamente. Esta conexión se puede realizar de dos formas distintas:

- Mediante nervios periféricos sensoriales y motores que transportan señales desde cada parte del cuerpo al cerebro y desde el cerebro a todas las partes del cuerpo.
- Mediante el torrente sanguíneo, transportando señales químicas tales como hormonas, neurotransmisores y moduladores. Estas sustancias químicas se liberan en el torrente sanguíneo, y actúan directamente sobre la parte del cuerpo destino de las mismas.

Cuerpo y cerebro forman un organismo indisoluble. El cerebro recibe señales del cuerpo y también de partes del mismo cerebro. El organismo constituido por la asociación cerebro-cuerpo interactúa con el ambiente como un todo, al no ser la interacción sólo del cuerpo o sólo del cerebro. Pero además de interactuar, es decir, de generar respuestas externas espontáneas o reactivas (comportamiento), también se generan respuestas internas, algunas de las cuales constituyen imágenes (visuales, auditivas, somatosensoriales, etc.), que son la base de la mente.

Muchos organismos simples, incluso los que poseen una sola célula y carecen de cerebro, realizan acciones de manera espontánea o en respuesta a estímulos ambientales, es decir, producen comportamiento. Estas acciones pueden ser observables, como un espasmo o la extensión de un miembro, o internas, como una contracción de un órgano interior. Otras acciones, como moverse o sostener un objeto, están dirigidas al ambiente. Pero en algunos organismos simples y en todos los complejos, las acciones, ya sean espontáneas o reactivas, están causadas por órdenes procedentes de un cerebro.

No todas las acciones ordenadas por un cerebro están producidas por deliberación. Es más, la mayoría de las acciones que se ejecutan no son en absoluto deliberadas. Ejemplos de esto podrían ser la contracción de un órgano interior, o la actuación de una neurona, transmitiendo un estímulo a otra. En un cerebro pueden existir muchos pasos intermedios en los circuitos que median entre la neurona que produce el estímulo y la que produce la respuesta (un conjunto elevado de neuronas intermedias, por ejemplo), y seguir careciendo de mente, si no se cumple una condición fundamental: la capacidad para representar imágenes internamente y de ordenarlas en un proceso llamado

pensamiento. Estas imágenes no son exclusivamente visuales, también son imágenes sonoras, olfativas, etc.

No todos los organismos con comportamiento tienen procesos mentales, es decir, no todos tienen cognición. Algunos organismos tienen acciones inteligentes pero carecen de mente.

La mente forma representaciones neurales que pueden convertirse en imágenes, se manipulan en el pensamiento y eventualmente pueden influir en el comportamiento al ayudar a predecir el futuro, planificar en consecuencia y elegir la siguiente acción.

Según Damasio (1994), el meollo de la neurobiología reside precisamente aquí, en el proceso que permite que cambios microestructurales invisibles en los circuitos neuronales (en los cuerpos celulares, en las neuronas), se transformen en una representación neural, que a su vez se convierte en una imagen que cada ser humano siente que le pertenece.

Si el cuerpo y el cerebro interactúan mutuamente de forma intensa, el organismo que forman interactúa de forma no menos intensa con su entorno, mediante el estímulo de la actividad neural en el ojo (retina), en el oído (cóclea y vestíbulo), en las terminales nerviosas de la piel, en las papilas gustativas y en la mucosa nasal. Las terminaciones de los nervios envían señales a puntos de entrada situados en el cerebro, las llamadas cortezas sensoriales iniciales o tempranas de la visión, oído, sensaciones somáticas, gusto y olfato. Cada región sensorial inicial (cortezas visuales iniciales, cortezas auditivas iniciales, etc.) es un conjunto de varias áreas. Estos sectores, estrechamente interconectados, son la base para las representaciones organizadas topográficamente (se encuentran en un solo mapa, en un único centro), el origen de las imágenes mentales. Existen también sectores del cerebro en los que surgen las señales motrices y químicas (tallo cerebral, núcleos hipotalámicos y cortezas motrices).

No existe una región en el cerebro humano equipada para procesar simultáneamente representaciones de todas las modalidades sensoriales activas, cuando por ejemplo experimentamos al mismo tiempo sonido, movimiento, forma y color. Según Damasio (1994) el cerebro integra realmente procesos separados en combinaciones significativas

mediante el tiempo, siendo esta solución razonable y económica, aunque con riesgos como la extemporaneidad. Cualquier disfunción en este mecanismo de integración crearía probablemente integraciones o desintegraciones falsas. Esto puede ser en realidad lo que ocurre en estados de confusión causados por heridas en la cabeza, o en algunos síntomas de esquizofrenia y otras enfermedades. La conexión temporal requiere mecanismos poderosos y eficaces de atención y memoria funcional.

2.4.1.2. Imágenes del ahora, imágenes del pasado e imágenes del futuro

El conocimiento objetivo que se requiere para el razonamiento y la toma de decisiones llega a la mente en forma de imágenes. Al mirar un paisaje, o escuchar una canción, o tocar una fruta o leer un libro, está percibiendo, y por lo tanto formando imágenes de distintas modalidades sensoriales. Las imágenes así formadas se denominan perceptuales.

Pero al dejar de prestar atención al paisaje o a la música, superficie o texto, y distraerse, se puede pensar en otra cosa, como un amigo, un lugar del mundo o la voz de un cantante. Cualquiera de estos pensamientos está constituido también por imágenes, con independencia de si están formados mayoritariamente por formas, colores, movimientos, tonos o palabras. Estas imágenes que aparecen cuando se evoca un recuerdo se conocen como imágenes memoradas, para distinguirlas de las perceptuales. Al usar imágenes memoradas se puede recordar un determinado tipo de imagen pasada, que uno formó cuando planeaba algo que todavía no ha ocurrido pero que intentaba que ocurriera, como ordenar su despacho el próximo fin de semana. A medida que se planificaba esta acción, se estaban formando imágenes de objetos y movimientos, y consolidando una memoria de esta ficción en la mente. Imágenes de algo que todavía no ha ocurrido y que, en realidad, puede que nunca ocurra, no son diferentes en su naturaleza de las imágenes que se conserva de algo que ya ha tenido lugar. Constituyen la memoria de un posible futuro más que del pasado que fue.

Estas imágenes (perceptuales, memoradas del pasado real y recordadas de planes para el futuro) son construcciones del cerebro del propio organismo. Existe una notable regularidad en las construcciones que individuos diferentes hacen de los aspectos

esenciales del ambiente (texturas, sonidos, formas, colores, espacio), dado que nuestros organismos están diseñados de manera similar.

Estas construcciones en forma de imágenes se fraguan por medio de una compleja maquinaria neural compuesta de percepción, memoria y razonamiento. A veces la construcción viene fijada por el mundo que hay dentro de nuestro cuerpo y a su alrededor, con una pizca de ayuda de la memoria pasada, como cuando generamos imágenes perceptuales. A veces la construcción está dirigida enteramente desde el interior de nuestro cerebro, por nuestro proceso de pensamiento, como cuando recordamos una canción, o rememoramos escenas visuales con nuestros ojos cerrados o cubiertos, ya sean escenas repetidas de un suceso real, o de uno imaginado, generando imágenes rememoradas.

Las imágenes generadas por esta actividad neural se basan directamente en representaciones neurales, que están organizadas topográficamente y se dan en las cortezas sensoriales iniciales, previamente comentadas. Estas imágenes se forman bajo el control de receptores sensoriales, orientados al exterior del cerebro (como una retina) o bajo el control de representaciones disposicionales (disposiciones), contenidas en el interior del cerebro (regiones corticales y núcleos subcorticales).

Las imágenes perceptuales, cuando uno percibe un paisaje o un dolor en el brazo, comienzan a crearse cuando señales procedentes del sector apropiado del cuerpo (retina en el primer caso y terminaciones nerviosas del brazo en el otro) son transportadas por las neuronas mediante sinapsis hasta el cerebro. Estas señales son transmitidas a las cortezas sensoriales iniciales. Para señales procedentes de la retina ello ocurrirá en las cortezas visuales iniciales, situadas en la parte posterior del cerebro, en el lóbulo occipital. Para las señales provenientes del brazo, ello ocurrirá en las cortezas somatosensoriales iniciales situadas en las regiones parietales e insulares. Las representaciones organizadas topográficamente (imágenes) resultan de la interacción concertada de estas áreas.

2.4.1.3. Almacenamiento de imágenes y formación de imágenes rememoradas

Las imágenes no se almacenan como fotografías de cosas, acontecimientos, palabras o frases. Tampoco cintas de audio ni películas o escenas de nuestra vida. Dada la enorme cantidad de conocimiento que adquirimos a lo largo de una vida, cualquier tipo de almacenamiento plantearía problemas de capacidad insuperables. Todos tenemos experiencia directa de que cuando rememoramos un objeto dado, o escena, no obtenemos una reproducción exacta sino más bien una interpretación, una versión acabada de reconstruir del original. A medida que nuestra edad y experiencia cambian, las versiones de la misma cosa evolucionan.

Estas imágenes mentales son construcciones momentáneas, intentos de replicación de pautas que se experimentaron en otro momento. La probabilidad de replicación exacta es baja pero puede ser sustancialmente superior o inferior dependiendo de las circunstancias en las que las imágenes se aprendieron y están siendo rememoradas. Las imágenes mentales rememoradas surgen de la activación sincrónica y transitoria de modelos de disparo neural que en gran parte se encuentran en las mismas cortezas sensoriales iniciales en las que una vez tuvieron lugar los modelos de disparo correspondientes a las representaciones perceptuales, previamente comentadas.

Las representaciones organizadas topográficamente que se precisan para experimentar imágenes rememoradas se construyen bajo la orden de pautas neurales ‘disposicionales’ adquiridas en otras partes del cerebro. Damasio (1994) emplea este término porque lo que hacen, de forma bastante literal, es ordenar a su alrededor otras pautas neurales, hacer que haya actividad neural en otros lugares, en circuitos que son parte del mismo sistema y con los que existe una fuerte interconexión neuronal.

Las representaciones disposicionales existen como pautas potenciales de actividad neuronal en pequeños grupos de neuronas que Damasio (1994) llama ‘zonas de convergencia’, es decir son un conjunto de neuronas que disparan disposiciones (medios para ejecutar un propósito) dentro del grupo. Las disposiciones relacionadas con imágenes rememorables se adquirieron mediante el aprendizaje, y por ello podemos decir que constituyen una memoria.

Lo que las representaciones disposicionales tienen almacenado en su pequeña comunidad de sinapsis no es una imagen per se, sino un medio de reconstituir una imagen. Si uno tiene una representación disposicional para la cara de un familiar, esta representación no contiene su cara como tal, sino las pautas de disparo que desencadenan la reconstrucción momentánea de una representación aproximada de la cara de su familiar, en las cortezas visuales iniciales. La misma disposición sería de aplicación en el reino de lo auditivo.

2.4.1.4. El conocimiento y las representaciones disposicionales

Las representaciones disposicionales constituyen nuestro depósito completo de conocimiento, que comprende tanto el innato como el adquirido por experiencia. El conocimiento innato se basa en representaciones disposicionales en el hipotálamo, el tallo cerebral y el sistema límbico. Son órdenes sobre la regulación biológica que se precisan para la supervivencia, como el control del metabolismo, e instintos. Controlan numerosos procesos, pero de una manera general, no se convierten en imágenes en la mente.

El conocimiento adquirido se basa en representaciones disposicionales en las cortezas de orden superior y en muchos núcleos de materia gris bajo el nivel de la corteza. Estas representaciones contienen registros para el conocimiento (para la formación de imágenes, que podemos recordar), y que se utiliza para el movimiento, la razón, la planificación, la creatividad... La adquisición de nuevo conocimiento se consigue mediante la modificación continua de dichas representaciones disposicionales.

La aparición de una imagen que se recuerda resulta de la reconstrucción de una pauta transitoria (un mapa) en las cortezas sensoriales iniciales, y el disparo para la construcción es la activación de representaciones disposicionales en otras partes del cerebro.

El pensamiento está hecho de imágenes, y también de palabras y de símbolos abstractos. Pero tanto las palabras como los símbolos se basan en representaciones organizadas topográficamente y pueden convertirse en imágenes. La mayoría de palabras que usamos en nuestro discurso interior, existen en forma de imágenes auditivas o visuales

en nuestra consciencia. Si no se convirtieran en imágenes, por fugazmente que fuera, no serían algo que pudiésemos conocer.

Esto es cierto incluso para aquellas representaciones organizadas topográficamente a las que no se presta atención conscientemente, sino que son activadas inconscientemente. Aunque estas representaciones se procesan confidencialmente, pueden influir sobre el curso del proceso de pensamiento, e incluso aparecer en la consciencia más tarde. Un ejemplo sería cuando después de una conversación entre varias personas, una palabra o una afirmación que no oímos durante la misma, aparecen en nuestra mente. Incluso nos sorprende el hecho de haberla pasado por alto, pero como estábamos concentrados en lo que decía otra persona, no prestamos atención a las representaciones cartografiadas que se formaron pertenecientes a lo que dijo la primera, y de ellas se hizo sólo una memoria disposicional. Cuando se relajó nuestra atención sobre la persona a la que estábamos atendiendo, y si lo que decía la primera persona era relevante para nosotros, la representación disposicional generó una representación topográficamente organizada en una corteza sensorial inicial, y puesto que nos dimos cuenta de ello, se convirtió en una imagen.

Nunca habríamos formado una representación disposicional sin formar primero una representación perceptual cartografiada topográficamente, no parece existir manera anatómica de introducir información sensorial compleja dentro de la corteza de asociación que soporta las representaciones disposicionales sin detenerse primero en las cortezas sensoriales iniciales.

Las imágenes reconstituidas a partir del interior del cerebro son menos vividas que las que provoca el exterior. Son “tenues”, según Hume, en comparación con las imágenes “vivas” (generadas mediante estímulos procedentes del exterior del cerebro), pero no dejan de ser imágenes.

2.4.1.5. Supervivencia y emociones. Emoción: “movimiento hacia fuera”

La supervivencia de un organismo depende de un conjunto de procesos biológicos que mantienen la integridad de las células y tejidos en toda su estructura, como son el suministro de oxígeno y nutrientes (respiración y alimentación). Para dicho propósito, el

cerebro tiene circuitos neurales innatos cuyas pautas de actividad controlan reflejos, impulsos e instintos, y así aseguran que respiración y alimentación se pongan en práctica cuando se necesitan. Estos circuitos neurales innatos contienen representaciones disposicionales. La activación de estas disposiciones pone en marcha un complicado conjunto de respuestas. Además, para no ser destruido por depredadores o condiciones ambientales adversas, existen circuitos neurales para los impulsos e instintos que causan comportamientos de lucha o huida. Otros circuitos neurales innatos controlan impulsos e instintos que ayudan a asegurar la continuidad de los genes del individuo, mediante el comportamiento sexual y cuidado de la prole.

En general, impulsos e instintos operan generando un comportamiento o induciendo estados fisiológicos que llevan a los individuos a comportarse de una manera determinada, inconscientemente o no. Todos los comportamientos que resultan de impulsos e instintos contribuyen a la supervivencia, ya sea directamente, al realizar una acción que salva la vida o indirectamente, al propiciar condiciones ventajosas para la supervivencia o reducir los peligros potenciales. Las emociones son una poderosa manifestación de impulsos e instintos, parte esencial del funcionamiento de la idea de racionalidad que propone Damasio (1994).

En las estructuras cerebrales que son evolutivamente antiguas continuamente tienen lugar selecciones de respuesta de las que los organismos no son conscientes. Organismos cuyo cerebro sólo contiene estas estructuras arcaicas (subcorticales) y carecen de las que son evolutivamente modernas (corticales), como los reptiles, realizan sin dificultad estas respuestas. Se podrían conceptualizar las selecciones de respuesta como una forma elemental de toma de decisiones, de forma inconsciente; un conjunto de circuitos neurales sería el que está tomando las decisiones. Cuando los organismos se enfrentan a situaciones complejas y se les pide que decidan a pesar de la incertidumbre, han de emplear sistemas de la neocorteza, el sector del cerebro que es moderno desde el punto de vista evolutivo. Existen evidencias entre la expansión y subespecialización de la neocorteza, y la complejidad e impredecibilidad de los ambientes a los que los individuos pueden enfrentarse, según dicha expansión y desarrollo (Allman et al. 1993).

El aparato de la racionalidad, que tradicionalmente se presumía que era neocortical, es decir, centrado en estas zonas más evolucionadas del cerebro, no parece funcionar sin el

de la regulación biológica, las zonas menos evolucionadas. La naturaleza ha construido el aparato de la racionalidad no sólo encima del aparato de la regulación biológica, sino también a partir de éste y con éste. Los mecanismos para el comportamiento más allá de los impulsos y los instintos utilizan ambas zonas (cortical) y la menos evolucionada (subcortical), y la racionalidad resulta de su actividad concertada. Las emociones, aspectos centrales de la regulación biológica, proporcionan el puente entre los procesos racionales y los no racionales, entre las estructuras corticales y subcorticales.

2.4.1.6. Emociones primarias

Ni los animales ni los seres humanos están conectados de manera innata para tener miedo a los osos, o los leones. Estamos conectados para responder con una emoción, de manera preorganizada, cuando se perciben determinadas características de los estímulos del mundo o de nuestro cuerpo, solas o en combinación. Ejemplos serían el tamaño (animales grandes), la envergadura (un águila en vuelo), el tipo de movimiento (los reptiles), determinados sonidos (gruñidos), o determinadas configuraciones del estado del cuerpo (dolor que se siente durante un ataque al corazón). Estas características, de forma individual o en conjunto, son detectadas por un componente del cerebro, la amígdala. Sus núcleos neuronales poseen una representación disposicional que dispara la activación de la emoción miedo, y altera el procesamiento cognitivo de forma que encaje con el estado de miedo.

Con el fin de causar una respuesta corporal ni siquiera se precisa “reconocer” al oso, serpiente o lo que está produciendo el dolor en el corazón, todo lo que se necesita es que las cortezas sensoriales iniciales categoricen el rasgo clave reconocido, y la amígdala reciba las señales referidas a su presencia. Un pequeño ratón no sabe qué es una serpiente, pero responde con alarma al ver su movimiento y tamaño, escondiéndose rápidamente.

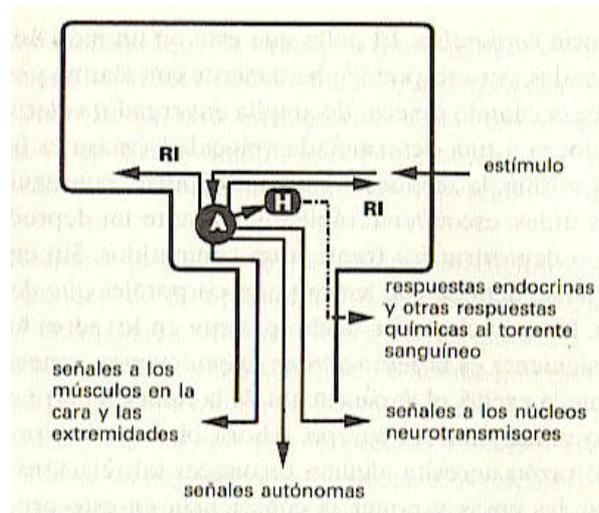


Gráfico 12. Emociones primarias. El perímetro negro corresponde al cerebro y al tallo cerebral. Después que un estímulo apropiado activa la amígdala (A), siguen varias respuestas: internas (RI), musculares, viscerales (señales autónomas) y a los núcleos neurotransmisores y al hipotálamo (H), el cual activa respuestas químicas y endocrinas que emplean la ruta del torrente sanguíneo.
Fuente: Damasio (1994).

El proceso no se detiene con la respuesta emocional, con los cambios corporales que definen una emoción. Su paso siguiente es la sensación de la emoción, lo que Damasio (1994) define como sentimiento, en conexión con el objeto que la excitó, al darse cuenta de la relación entre el objeto y el estado emocional del cuerpo. Así el organismo obtiene un mayor sistema de protección. “Sentir” nuestras reacciones emocionales, hace que podamos generalizar nuestro conocimiento, y decidir, por ejemplo, ser cautelosos con algo que se parece a un elemento potencialmente peligroso, como una serpiente. También podemos predecir la posibilidad de que esté presente en un ambiente determinado para evitarlo, en lugar de reaccionar ante su presencia con emergencia. O descubrir algo vulnerable en el mismo, y explotarlo en el siguiente encuentro con el elemento peligroso. Pero para ello necesitamos haber “conocido”, ser conscientes de las emociones, lo que nos da flexibilidad de respuesta basada en la historia particular de nuestras interacciones con el ambiente. Aunque necesitamos dispositivos innatos para empezar a obtener conocimiento, los sentimientos (consciencia de las emociones), nos ofrecen algo adicional. Las emociones primarias (innatas, preorganizadas) dependen de la circuitería del sistema límbico, principalmente de la amígdala y la corteza cingulada anterior. La evidencia de que la amígdala es el actor clave en la emoción preorganizada proviene de observaciones tanto en animales como en seres humanos: LeDoux (1992), Damasio (1994). Las emociones secundarias tienen lugar cuando comenzamos a formar

“sentimientos”, conexiones sistemáticas entre categorías de objetos y situaciones por un lado, y emociones primarias, por otro. Las estructuras subcorticales no son suficientes para soportar el proceso de las emociones secundarias, requiere del concurso de las cortezas prefrontales y somatosensoriales.

2.4.1.7. Emociones secundarias

El proceso comienza con las consideraciones conscientes que una persona conserva acerca de otra o de una situación, las cuales se expresan en forma de imágenes mentales organizadas en un proceso de pensamiento, y se refieren a un sinnúmero de aspectos de su relación con la persona en cuestión, reflexiones sobre la situación actual y sus consecuencias para uno mismo y para los demás, en resumen, una evaluación cognitiva del contenido del acontecimiento en el que el protagonista toma parte.

Seguidamente, a nivel inconsciente, redes neuronales de la corteza prefrontal (cortical) responden de manera automática e involuntaria a señales que surgen del procesamiento de las imágenes comentadas. Esta respuesta procede de representaciones disposicionales que contienen el conocimiento perteneciente a la forma en que determinados tipos de situaciones se han emparejado con determinados tipos de respuestas, en la experiencia individual de la persona. Es decir, procede de representaciones disposicionales que son adquiridas y no innatas, aunque las primeras se obtienen bajo disposiciones que son innatas. Lo que contienen las representaciones disposicionales adquiridas es la experiencia única de las relaciones existentes en la vida de la persona, la cual es diferente a la del resto, aunque las relaciones entre tipo de situación y emoción sean en gran medida similares entre los individuos.

La respuesta descrita, procedente de la corteza prefrontal, es señalada a la amígdala y a la corteza cingulada anterior. Las representaciones disposicionales de estas últimas regiones responden, como se observa en el gráfico 11:

El estímulo todavía puede ser procesado directamente a través de la amígdala, pero ahora también es analizado en el proceso del pensamiento y puede activar las cortezas frontales, las cuales actúan a través de la amígdala. Resumiendo, las emociones secundarias utilizan la maquinaria de las emociones primarias. Las cortezas frontales

Las cortezas somatosensoriales de las regiones insular y parietales, reciben continuamente información sobre lo que está ocurriendo en nuestro cuerpo, es decir, obtienen un “panorama” del paisaje siempre cambiante de nuestro cuerpo durante una emoción. Este paisaje se obtiene mediante señales neurales y también mediante señales químicas, procedentes de las hormonas y los péptidos liberados en el cuerpo durante la emoción, que alcanzan el cerebro mediante el torrente sanguíneo.

Si una emoción es un conjunto de cambios en el estado corporal, conectados a determinadas imágenes mentales, que han activado un sistema cerebral específico, la esencia de una emoción, según Damasio (1994), es la experimentación de tales cambios, en yuxtaposición a las imágenes mentales que iniciaron el ciclo. Es decir, un sentimiento depende de la yuxtaposición de una imagen del cuerpo junto a una imagen de algo más, como la imagen visual de una cara o la imagen auditiva de una melodía. La imagen del cuerpo propiamente dicho aparece justo después de que la imagen mental se haya formado y se mantenga activa.

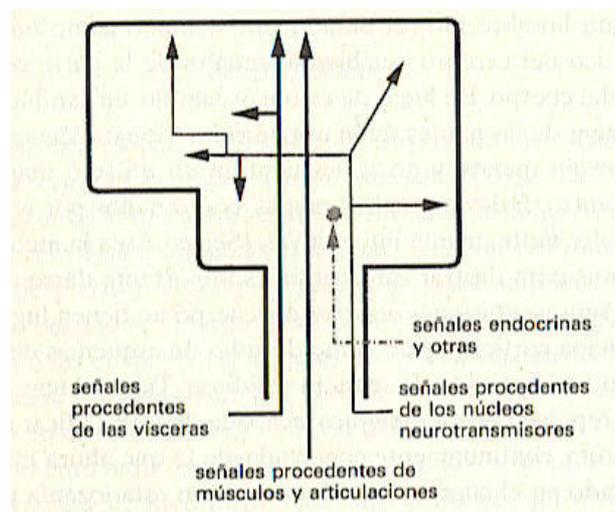


Gráfico 14. Sentimientos. Para sentir una emoción es necesario que las señales que proceden de las vísceras, músculos y articulaciones y de los núcleos neurotransmisores (todos ellos se activan durante la emoción), alcancen determinados núcleos subcorticales y la corteza cerebral. Señales endocrinas y químicas también alcanzan el sistema nervioso central a través del torrente sanguíneo. Fuente: Damasio (1994)

En este sentido, la esencia por ejemplo de la tristeza o de la alegría es la percepción combinada de determinados estados corporales con cualesquiera pensamientos a los que se hallan superpuestos. Además también intervienen el estilo y la eficiencia del proceso

de pensamiento en sí mismo. Por ejemplo, en los estados corporales negativos, el estilo y eficiencia del proceso de pensamiento es el siguiente: generación de imágenes lenta, diversidad pequeña y razonamiento ineficiente. En los positivos, en cambio: la generación de imágenes es rápida, su diversidad amplia y el razonamiento puede ser veloz (aunque no necesariamente eficiente).

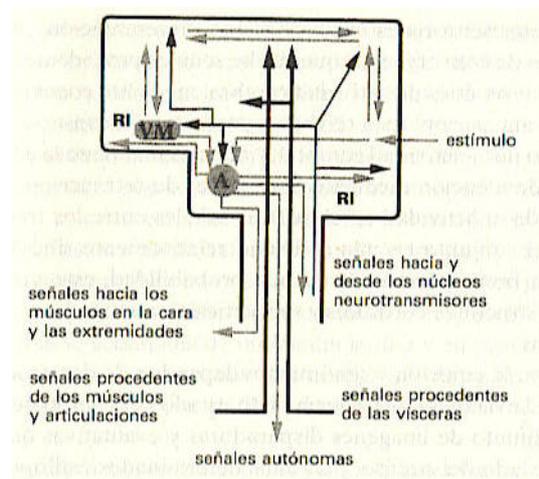


Gráfico 15: Esquema mixto a partir de los gráficos 10, 11 y 12, que muestra las principales rutas en dirección al cuerpo y al cerebro para las señales neurales implicadas en la emoción y el sentimiento. Para que sea más claro se han omitido las señales químicas existentes.

Fuente: Damasio (1994).

2.4.1.9. El cuerpo como teatro para las emociones

En muchas situaciones las emociones y los sentimientos se originan en el cuerpo, pero el cerebro ha aprendido también a desarrollar la imagen más débil de un estado corporal “emocional”, sin tener que volver a representarlo en el cuerpo propiamente dicho (la activación de los núcleos neurotransmisores en el bulbo raquídeo y sus respuestas evitan el cuerpo). Así pues, existen dispositivos neurales que nos ayudan a sentir “como si” tuviéramos un estado emocional, como si el cuerpo estuviera siendo activado y modificado. Dichos dispositivos nos permiten pasar por alto al cuerpo y evitar un proceso lento y que consume energía. Evocamos una cierta apariencia de sentimiento únicamente dentro del cerebro, aunque estos sentimientos no se sientan igual que los son acuñados en un estado corporal real.

Los dispositivos “como si” se habrían desarrollado mientras crecemos y nos adaptamos a nuestro ambiente, al asociar repetidamente las imágenes de determinadas entidades o situaciones con las de estados corporales. Para que una imagen pudiese llegar a este proceso, primero fue necesario que pasara por el bucle corporal, aquel en el que participa el cuerpo, como muestra la siguiente figura:

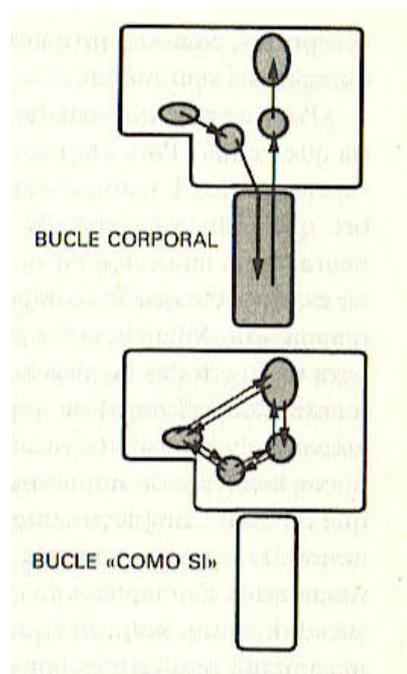


Gráfico 16. Esquemas del bucle corporal y del bucle “como si”. En ambos el cerebro está representado como la zona superior y el cuerpo como la inferior. En el procesamiento “como si” se puede observar que el cuerpo no interviene.

Fuente: Damasio (1994).

Existen teóricos que consideran que los cambios en el cuerpo siempre tienen lugar en paralelo con los sentimientos en lugar de ser los causantes de los mismos. De esta forma, los sentimientos siempre derivarían del bucle como si, que no sería un suplemento del bucle corporal, sino el mecanismo esencial del sentimiento.

Damasio (1994) no lo considera así, en primer lugar porque además de las rutas neurales también existe la ruta química (sustancias que se liberan en el cuerpo hacia el cerebro por el flujo sanguíneo). Además considera que lo que se representa en el cuerpo

se construye de nuevo cada instante, y no es una réplica exacta de nada que haya sucedido antes.

Damasio (1994) cree que los estados corporales no son algoritmos predecibles por el cerebro, sino que éste espera que el cuerpo le informe de lo que realmente ocurre.

Existen algunos científicos que no incluyen las emociones ni los sentimientos en sus teorías sobre la cognición humana. Quizás se consideran entidades escurridizas, inadecuadas para compartir el escenario de tangibilidad de los pensamientos a los que, por otro lado, califican. Según Damasio (1994), los sentimientos son tan cognitivos como cualquier otra imagen perceptual. Lo que los hace diferentes es que nos ofrecen la cognición de nuestro estado visceral y músculo-esquelético en la medida en que éste es afectado por mecanismos y estructuras cognitivas que hemos desarrollado bajo su influencia. Los sentimientos nos dejan prestar atención al cuerpo, ya sea “en directo”, cuando nos ofrecen imágenes perceptuales del cuerpo (bucle corporal), o “en diferido”, cuando nos ofrecen imágenes del estado corporal apropiado a determinadas circunstancias (bucle como si).

Los sentimientos nos ofrecen un atisbo de lo que sucede en nuestro cuerpo al yuxtaponerse una imagen momentánea del mismo a las imágenes de otros objetos y situaciones, y así modifican nuestra noción comprensiva de tales objetos y situaciones. Mediante este proceso, las imágenes corporales confieren a las demás imágenes una valoración de placer o dolor (buen o mal estado).

Los sentimientos se presentan a muchos niveles neurales, y debido a sus lazos con el cuerpo, aparecen primero en el desarrollo, y conservan una primacía que penetra sutilmente en nuestra vida mental, dado que lo que llega primero al cerebro constituye un marco de referencia para lo que viene después. Es decir, los sentimientos tienen la última palabra en lo que se refiere a la manera en que el resto del cerebro y la cognición se ocupan de sus asuntos.

2.4.1.10. La hipótesis del marcador somático

El propósito del razonamiento es decidir, y la esencia de decidir es seleccionar una opción de respuesta, es decir, elegir una opción entre las muchas posibles en ese momento, en conexión con una situación determinada.

Los términos razonamiento y decisión suelen implicar que quien decide tiene conocimientos sobre la situación, sobre las diferentes respuestas posibles y sobre las consecuencias de cada una, inmediatamente y en el futuro. También implican por lo general que el decisor posea alguna estrategia lógica para producir inferencias válidas sobre cuya base se selecciona una opción de respuesta apropiada, y que los procesos de razonamiento requeridos funcionen correctamente.

Cada supuesto de toma de decisiones está formado por múltiples escenas imaginarias, no realmente como una película ininterrumpida, sino como destellos pictóricos de imágenes clave de dichas escenas. La mente de un tomador de decisiones no está en blanco al comienzo del proceso de razonamiento, sino que está repleta de un variado repertorio de imágenes, generadas por la complejidad de la situación a la que se enfrenta, que penetran y salen de la consciencia del tomador de decisiones en un proceso demasiado complicado para que éste se dé cuenta consciente de ello.

Este proceso de decisión se puede tomar de dos formas, la primera, como defendieron Platón y Descartes, dejando fuera las pasiones, según la concepción racionalista, y efectuando un pequeño análisis de coste/beneficio de cada una de ellas. Así, teniendo en cuenta el provecho subjetivo esperado que queremos maximizar, se infiere, basándose en la lógica, lo que es bueno y malo.

Este proceso, en un problema de decisión, calcularía las pérdidas y ganancias que seguirían a cada opción. Centrándonos en un problema con dos únicas opciones, por ejemplo, poner un negocio o seguir en el trabajo actual, habría que comparar las pérdidas potenciales de cada una, como pérdida de capacidad de desconexión del trabajo en el primer caso, o de seguridad en el segundo, con las supuestas ganancias, como mayor tiempo para uno mismo, mayor o menor dinero, etc... Además, cuánta ganancia o pérdida obtendríamos en cada caso se desconoce, y habría que tratar de

estimar su magnitud a lo largo del tiempo, para poderlas comparar. En realidad, éste sería un cálculo excesivamente complejo, en el que tendríamos que estar comparando resultados de naturaleza completamente distinta.

Si esta estrategia fuera la única que dispusiéramos, la racionalidad no funcionaría. En el mejor de los casos, la decisión tomaría un tiempo excesivamente largo, mucho más de lo que sería aceptable si el día que queremos tomar la decisión queremos hacer otra cosa. En el peor de los casos puede que no acabásemos tomando una decisión, perdidos en nuestros cálculos, dado que no sería fácil conservar en la memoria los muchos asientos en el debe y el haber que necesitamos para efectuar nuestras comparaciones. La atención y la memoria funcional tienen una capacidad limitada, así que acabaríamos perdiendo de vista todas las inferencias lógicas que estuviésemos elaborando.

Según Damasio (1994), esta forma “racional” de tomar decisiones es la que utilizan los pacientes con lesión prefrontal que él ha tratado a lo largo de su experiencia profesional, y que presentaban una incapacidad total para tomar decisiones correctas en su vida.

La hipótesis de Damasio (1994) defiende que cuando la opción de respuesta mala de una toma de decisión aparece en la mente, fugazmente experimentamos un sentimiento desagradable en las entrañas. Este sentimiento marca una imagen y tiene que ver con el cuerpo (soma), por ello le llamó marcador somático.

El marcador somático fuerza la atención sobre el resultado negativo al que puede conducir una acción determinada, y funciona como una alarma que avisa que esa opción lleva a ese resultado. Esto nos puede hacer rechazar inmediatamente esta opción, lo cual nos permite elegir a partir de un número menor de alternativas. Todavía quedaría margen para emplear un análisis coste/beneficio y la competencia deductiva, pero sólo después de que el marcador somático reduzca drásticamente el número de opciones. Este proceso deductivo final se dará en muchos casos, pero no en todos. Los marcadores somáticos aumentan la precisión y la eficiencia del proceso de decisión. Su ausencia las reduce.

Los marcadores somáticos son un caso especial de sentimientos generados a partir de emociones secundarias, los cuales han sido conectados, mediante aprendizaje a

resultados futuros predecibles de determinados supuestos. Cuando un marcador somático negativo se yuxtapone a un determinado resultado futuro, la combinación funciona como una alarma, mientras que cuando es positivo, es un incentivo.

A veces los marcadores somáticos pueden operar de forma encubierta, sin aparecer en la consciencia, utilizando un bucle “como si”.

Los marcadores somáticos no deliberan por nosotros, ayudan al resaltar algunas opciones, ya sean a favor o en contra, y así eliminarlas de la consideración siguiente. Es un sistema de calificación automática de predicciones que actúa, lo queramos o no, para evaluar los supuestos del futuro, anticipado para nosotros. Por ejemplo, pongámonos en la situación de una perspectiva de ganancia de intereses muy elevada en una inversión muy arriesgada y una persona que tuviese que tomar una decisión rápida, en medio de otros asuntos que ocupan su atención. Si un estado somático negativo acompaña al pensamiento de realizar esa inversión, le ayudará a rechazarla y a realizar un análisis más detallado de sus consecuencias peligrosas. Este estado negativo reflejado en el futuro, contrarresta la perspectiva tentadora de una recompensa rápida elevada.

Los marcadores somáticos se adquieren con la experiencia, bajo el control de un sistema de preferencia interno y bajo la influencia de una serie de circunstancias externas que incluyen situaciones con las que interactúa el organismo y normas éticas y sociales. La base neural para el sistema de preferencia interno consta de disposiciones reguladoras, la mayoría innatas, formuladas para asegurar la supervivencia del organismo, lo cual se consigue con la reducción eventual de estados corporales desagradables y la consecución de estados homeostáticos, es decir, equilibrados (búsqueda del placer potencial).

En las etapas tempranas del desarrollo de un ser humano, el castigo y la recompensa son administrados por padres y otros mayores, que encarnan las convenciones sociales y los principios éticos de la cultura a la que pertenece. El conjunto fundamental de estímulos con su respuesta somática, se adquiere en la infancia y adolescencia, pero el aprendizaje es continuo, hasta que cesa la vida. Cuando la elección de la opción X, que conduce al resultado negativo Y, es seguida de castigo, y por lo tanto de estados corporales negativos, el sistema del marcador somático adquiere la representación disposicional

oculta de esta conexión, producida por la experiencia, no heredada. Si el organismo vuelve a enfrentarse a esa opción X, podrá recordar el estado corporal doloroso que procede del resultado Y.

Según Damasio (1994) existen dos mecanismos para el proceso del marcador somático, en virtud del mecanismo básico.

En el primero, el cuerpo es requerido por las cortezas prefrontales y la amígdala para que asuma un determinado perfil de estado, cuyo resultado se señala a continuación a la corteza somatosensorial, se le presta atención y se le hace consciente.

En el segundo, el mecanismo alternativo, el cuerpo es pasado por alto y las cortezas prefrontales y la amígdala le dicen a la corteza somatosensorial que se organice en la pauta de actividad explícita que habría asumido si el cuerpo hubiera sido situado en el estado deseado y hubiese recibido esa señal. La corteza somatosensorial trabaja como si estuviera recibiendo señales sobre un estado corporal determinado, y aunque la pauta de actividad “como si” no puede ser exactamente la misma que la pauta de actividad generada por un estado corporal real, influye sobre la toma de decisiones.

Los mecanismos “como si” son un resultado del desarrollo. A medida que en la infancia y la adolescencia nos “ajustábamos” socialmente, la mayor parte de nuestra toma de decisiones era moldeada por estados somáticos relacionados con el castigo y la recompensa. Cuando maduramos y categorizamos situaciones repetidas, se reduce la necesidad de basarnos en estados somáticos para cada caso de decisión, y se desarrolló otro nivel de automatización económica. El procesamiento simbólico puede ser ventajoso o pernicioso en función del tema y de las circunstancias.

El marcador somático puede actuar dentro o fuera de la consciencia. Según sean los estados corporales reales o “como si”, la correspondiente pauta neural puede hacerse consciente y constituir un sentimiento. Sin embargo, aunque muchas elecciones importantes implican sentimientos, un buen número de decisiones cotidianas aparentemente se realizan sin sentimientos.

Esto no significa que no haya tenido lugar la evaluación que normalmente conduce a un estado corporal, o que el estado corporal o su sustituto “como si” no hayan sido

requeridos, o que la maquinaria disposicional reguladora del proceso no haya sido activada. Esto ocurre si se activa una señal corporal o su sustituto “como si” sin haber sido el foco de atención. Sin atención ninguno de ellos será parte de la consciencia, aunque uno u otro pueden formar parte de una acción encubierta sobre los mecanismos que rigen, de forma involuntaria, nuestras actitudes de aceptación o rechazo. Aunque la maquinaria escondida se activa, nuestra consciencia nunca lo sabrá. Además, el disparo de actividad de los núcleos neurotransmisores, que Damasio (1994) describe como parte de la respuesta emocional, puede sesgar los procesos cognitivos de manera encubierta e influir así sobre el modo de razonamiento y de toma de decisiones.

Actuando de forma consciente, los estados somáticos o sus sustitutos “como si” marcarían los resultados de respuestas como positivos o negativos y así conducirían a una evitación o una búsqueda deliberadas de una determinada opción de respuesta.

Fuera de la consciencia se generarían el conjunto de imágenes explícitas relacionadas con un resultado negativo, pero en lugar de producir un cambio perceptible del estado corporal, inhibirían los circuitos neurales reguladores localizados en el núcleo del cerebro que media los comportamientos de acercamiento o evitación.

Con la inhibición de la tendencia a actuar, o la promoción de la misma, se reducirían las probabilidades de una decisión potencialmente negativa.

Cuando menos habría una ganancia de tiempo durante la cual la deliberación consciente podría aumentar la probabilidad de tomar una decisión apropiada (si no la más apropiada). Además podría invalidarse por completo una opción negativa, o hacer que una positiva fuera más probable mediante la intensificación del impulso para actuar. Este mecanismo encubierto sería el origen de lo que llamamos intuición, el mecanismo misterioso por el que llegamos a la solución de un problema sin razonar con respecto a él.

No tenemos por qué aplicar el razonamiento a todo el campo de opciones posibles. A veces de una manera encubierta, a veces no, una preselección es realizada en nuestro lugar, mediante un mecanismo biológico.

Damasio (1994) considera que en algunas circunstancias este mecanismo biológico controlado por las emociones puede ser pernicioso para la toma de decisiones dado que puede crear un sesgo avasallador contra hechos objetivos. Otras, en cambio, son indispensables para los comportamientos “racionales”, especialmente en los ámbitos personal y social.

De una forma u otra, según Damasio (1994), las emociones formarían parte de nuestro mecanismo “racional” de toma de decisiones.

2.4.2. OTRAS APORTACIONES NEUROBIOLÓGICAS

2.4.2.1. Aportaciones de Simón (1997)

Simón (1997) defiende que los resultados de la investigación neurofisiológica y neuropsicológica obligan a cuestionar los mecanismos decisorios para tener en cuenta las emociones, las cuales define como una parte esencial del mecanismo nervioso, encargadas de diseñar una respuesta adecuada a los estímulos ambientales relevantes para la supervivencia.

La amígdala es una pequeña estructura nerviosa, del tamaño de una almendra, situada en el seno del lóbulo temporal, una en cada lóbulo, dos en total, y con muchas conexiones con variadísimas zonas del cerebro. Es el componente más importante de la red de estructuras que elaboran la información emocional. Su función es la de asignar significado emocional a los estímulos ambientales, es decir, cuando se presenta un nuevo estímulo, hace una rápida evaluación del mismo y le dice al resto del cerebro si ese estímulo representa un peligro o puede ser ganancia para el organismo. Relaciona el estímulo con el placer o dolor potenciales que puede llevar aparejados.

Existen dos caminos para que la información llegue a la amígdala:

- Tálamo-córtico-amígdala. En este camino, el hipocampo proporciona el contexto de las situaciones.
- Tálamo-amígdala, saltándose la corteza. Tiene menos sinapsis, es una reacción acelerada y con poca percepción. Por ejemplo, huir de un depredador.

La amígdala sabe lo que es bueno o malo para el organismo de dos formas:

- Herencia. Son patrones de conducta preprogramados, que son innatos. Un ejemplo serían las respuestas de defensa ante depredadores o sexuales, son las emociones primarias de Damasio (1994).
- Emociones. Cada organismo, de forma individualizada las adquiere a lo largo de su vida, son las emociones secundarias de Damasio. Son experiencias que tenemos, que hacen que estímulos neutros vayan adquiriendo una tonalidad afectiva, se van formando asociaciones entre los objetos y las situaciones y las emociones primarias. El resultado es que cualquier constelación de estímulos que se nos presenta tiene una cierta carga afectiva, más o menos fuerte y más o menos consciente. Pero nada nos puede ser del todo indiferente desde el punto de vista emocional.

La amígdala organiza una serie de respuestas, que forman parte de la “expresión emocional”. A veces estas respuestas pueden ser parcial o totalmente inconscientes. Pueden ser de cuatro tipos:

- Conductual. Como decidir pelear o huir en una situación de peligro con un depredador.
- Autonómico. Elevar la presión arterial y la frecuencia cardiaca para que llegue más sangre a los músculos.
- Endocrino. La médula suprarrenal segrega adrenalina, que facilita la producción de energía.
- Cambios generales. Elevación del nivel de activación. Se agudiza la percepción relacionada con el estímulo, se modifica el procesamiento de la información, etc.

Las modificaciones que tienen lugar en los diversos órganos y a las que hemos hecho referencia son percibidas por el cerebro por medio de vías nerviosas que llevan la información desde la periferia del organismo hasta el sistema nervioso central, también llamadas vías aferentes. El cerebro recibe información de todo: vísceras, músculos...

Es el “camino de vuelta” que siguen todas las señales que había emitido el sistema límbico como consecuencia de la evolución emocional de los estímulos llevada a cabo. El cerebro se entera así de cuáles han sido las consecuencias de la reacción emocional que él mismo ha desencadenado. Esta corriente de información es constante, aunque la mayor parte del tiempo inconsciente. Es, como dice Damasio (1994), un ‘paisaje corporal’, que siempre está ahí. Este paisaje cambia de continuo en respuesta a esas influencias de origen emocional que recibe del sistema nervioso central. Es como si recibiera diversos tipos de iluminación según el matiz emocional que en cada momento predominara, y el cerebro es un observador obligado, que es literalmente ‘inundado’ por las hormonas segregadas en respuesta a los cambios emocionales, que influyen en las neuronas afectando la forma en que el sistema nervioso responde a los estímulos.

Simón, apoyándose en LeDoux (1986), defiende la existencia de tres componentes de las emociones: evaluación del estímulo, expresión de la emoción y experiencia de los cambios corporales. Esta experiencia es lo que Damasio (1994) llama ‘sentimientos’, diferenciándolos del resto de componentes de las emociones.

Según Simón (1997), la asignación de significado afectivo a un estímulo puede ser inconsciente, y también la producción de reacciones corporales al contenido emocional (factores genéticos y de atención del cuerpo).

Es habitual encontrar personas cuya vida consciente se produce en una esfera alejada del cuerpo y sus vivencias, con desconexiones e incluso disociación entre vivencias psíquicas y las sensaciones corporales.

También es posible una situación intermedia, que el carácter afectivo sea inconsciente y las repercusiones somáticas conscientes. En estos casos, sabemos que pasa algo aunque no comprendamos qué es. Si las repercusiones somáticas son fuertes, y sobre todo, prolongadas, pueden darse alteraciones graves, en forma de trastornos funcionales o enfermedades psicosomáticas. Las emociones que no encuentran una salida adecuada por otras vías de expresión acaban por manifestarse por medio del cuerpo.

Simón defiende que en la relación entre la emoción y la decisión, la función de los lóbulos frontales es de suma importancia. Según se asciende en la escala evolutiva, a los

mecanismos innatos se va añadiendo una creciente capacidad de aprender sobre el entorno, y sobre las consecuencias de la propia conducta, al interrelacionar con él. Este incremento en la capacidad procesadora de información es paralelo al aumento de volumen y complejidad experimentado por la corteza cerebral a lo largo de la evolución, la cual ayuda a crear modelos de la realidad por venir, es decir, imaginarse, construir imágenes sobre el futuro. Como defiende Damasio (1994), la imaginación es la ‘memoria del futuro’, porque se basa en recuerdos del pasado. La zona del cerebro que pone en marcha las funciones de planificación de futuro, son los lóbulos frontales.

En la evolución, la capacidad creciente de elaborar la información se ha ido integrando con las funciones básicas ya existentes. En las emociones, la amígdala y otras estructuras límbicas han seguido conservando el papel primordial que tenían desde los mamíferos: asignar valor afectivo a los estímulos y poner en marcha las respuestas adecuadas al resultado de esa valoración. La novedad es que la amígdala tiene ahora más bancos de datos en los que consultar para llegar a una conclusión, el resultado de la consideración de la actividad de la corteza cerebral pasa por la aprobación de la amígdala o sistema límbico.

Según Simón, los lóbulos frontales son parte de las funciones mentales específicas humanas, ocupando un tercio de todo el volumen cerebral. Este dato no es tan alto en otras especies: chimpancés, 17%, gatos, 3%. Las personas con lesiones o tumores en esta zona no sufren alteraciones en test psicológicos, pero tienen grandes dificultades a la hora de resolver problemas de la vida práctica. El razonamiento y la solución de problemas en el plano teórico y abstracto en el que tienen lugar las pruebas de un laboratorio son distintos al razonamiento y la toma de decisiones que se dan en el terreno de lo personal y de las relaciones sociales del mundo real.

Simón defiende la visión de Damasio (1994) de la hipótesis del marcador somático. Los procesos ‘racionales’ no son los que se encargan por sí solos de resolver la mayor parte de las decisiones de la vida cotidiana, dado que son incapaces de dar respuesta rápida y adecuada. Una solución racional requeriría mucho tiempo para imaginar posibilidades existentes, cálculo de costes, beneficios... Exigiría memoria y tiempo que no tenemos ni empleamos. Los ‘procesos racionales’ son asistidos de manera muy potente por otros mecanismos que son básicamente de naturaleza emocional.

Así, la corteza prefrontal es capaz de crear una representación, aunque muy fugaz, de los diversos escenarios que pueden producirse como consecuencia de las ‘distintas decisiones posibles’. Provoca, colaborando con zonas de la corteza sensorial, la generación de ‘imágenes’ referentes a cómo serían las cosas si tomáramos la decisión a, b, c, etc. Estas imágenes evocan un esbozo de la reacción emocional que la situación real provocaría en nosotros, incluyendo un anticipo de las modificaciones viscerales y somáticas propias de la emoción.

Estas modificaciones son los marcadores somáticos, que proveen a los distintos escenarios, que la imaginación nos presenta con una etiqueta corporal, con un identificador somático con una muestra del paisaje visceral de esa opción. La modificación de ese paisaje puede ser en sentido positivo (cambios placenteros) o negativo (desagradables). El resultado de este marcaje permite al cerebro descartar con gran rapidez las opciones que han tenido una mala calificación en ese breve examen emocional, así como abre el camino a las marcadas positivamente, preseleccionándolas para darles preferencia como candidatas a la elección final.

Este proceso permite una velocidad de cálculo con la que la razón no puede competir, no siendo siempre consciente, pero sí tiene los efectos requeridos para la toma de decisiones.

El marcador somático no es una simulación en abstracto, sino una especie de ensayo general, con una evolución particularizada y afinada a la historia personal de cada uno, permitiendo una evaluación personal de las posibilidades de elección que se presentan.

Las personas con lesiones en lóbulo frontal fallan en la toma de decisiones porque la fina comunicación entre las estructuras frontales y las límbicas está interrumpida, de modo que no pueden llevar a cabo el trabajo de someter los escenarios que su imaginación predice a la consideración y evaluación de sus peculiaridades afectivas. Utilizan en exceso mecanismos racionales que son inapropiados para resolver los problemas de la vida real.

Como resumen de la visión de Simón, las emociones, lejos de ser un obstáculo para la toma adecuada de decisiones, como se ha venido considerando en el marco del

pensamiento racionalista, son un requisito imprescindible para la misma. Esto no significa que las emociones no se equivoquen o que algunas muy fuertes (las primarias, que por su naturaleza o fuerza no hacen la consulta con el lóbulo frontal), puedan ser nefastas en la vida de una persona. Son los casos de las vías directas del tálamo a la amígdala que define, y que secuestran la capacidad de decidir. Según Simón (1997), la vida de las personas se haya gobernada por las emociones, que modifican la visión sobre la relación entre el pensamiento y el mundo afectivo.

2.4.2.2. Aportaciones de LeDoux (1999)

El autor considera que el miedo se controla mediante dos sendas cerebrales separadas. La primera de ellas corresponde a la emoción básica. Es muy rápida pero comete errores frecuentes. La segunda es más lenta pero más precisa. En términos ideales, ambas sendas colaboran para proporcionarnos lo mejor de los dos mundos. La primera senda nos hace responder con rapidez a los signos de peligro potencial, si bien puede activarse a menudo por falsas alarmas. Mientras tanto, la segunda senda considera la situación de manera más cuidadosa y, si concluye que el peligro no es real, interrumpe la reacción de temor iniciada por la primera senda. En las fobias, la segunda senda cesa de funcionar correctamente, de suerte que seguimos reaccionando con temor a los estímulos inofensivos (ver gráfico 17).

2.4.2.3. Aportaciones de LeDoux (2000)

LeDoux (2000) en este artículo destaca que la investigación del cerebro emocional se ha desarrollado de forma significativa en estos días recientes, como resultado de un enfoque centrado especialmente en el estudio del mecanismo del miedo. Estos trabajos han producido resultados muy interesantes sobre la experiencia del miedo tanto en animales como en humanos, y ha comenzado a arrojar luz en las interacciones entre los procesos emocionales y cognitivos en el cerebro. Estos resultados, aunque tienen sus limitaciones, han aportado fundamentos para comprender la mente y el cerebro.

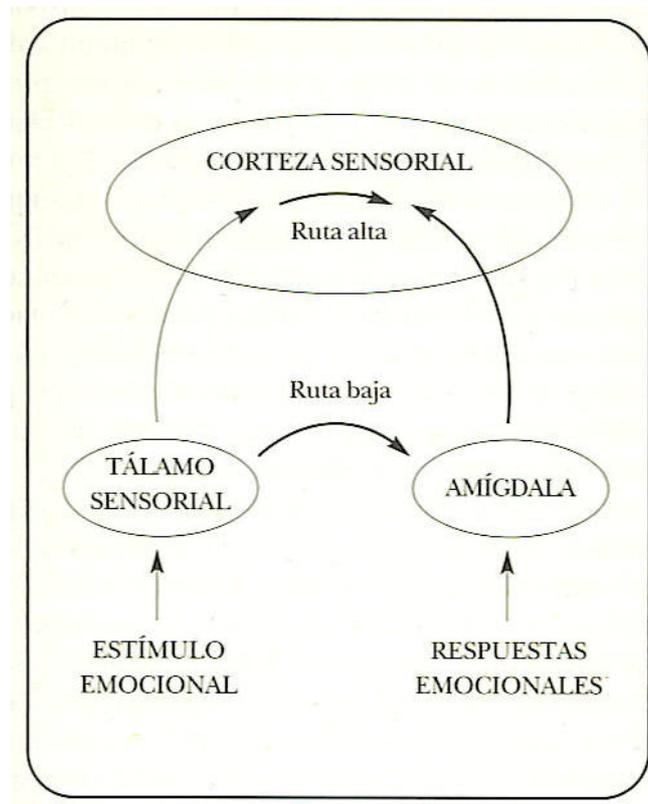


Gráfico 17. Sendas cerebrales separadas.

Fuente: LeDoux (1999)

LeDoux (2000) considera que las experiencias conscientes reflejan los contenidos de la propia memoria. En este sentido una experiencia emocional consciente no es distinta de cualquier otra experiencia consciente. La diferencia estaría más en los sistemas que proveen entradas a la memoria que en los propios mecanismos conscientes. En el caso de las experiencias o emociones centradas en el miedo, la emoción consciente podría ser el resultado de algún estímulo inmediato presente disparando registros explícitos de la memoria a largo plazo y activando la amígdala. La representación simultánea en la memoria de estos tres sistemas: Presente estímulo inmediato, activación de la amígdala y memoria explícita dependiente del hipocampo, son el relleno del que están hechas las emociones del miedo. Otras emociones surgirían de la misma manera, aunque no sería necesaria la amígdala en su disparo.

El autor considera que la amígdala es el centro del cerebro emocional, y la respuesta a cómo funcionan las emociones, y también debería ser el centro de los estudios del funcionamiento del miedo. Existen evidencias que avalan que la amígdala participa en

los comportamientos emocionales positivos. Asimismo, el autor destaca la necesidad de comprender con más profundidad el comportamiento de la amígdala, apoyándonos en datos más que en fe.

LeDoux (2000) considera que el futuro de las investigaciones en el campo de las emociones puede ser brillante si los investigadores se centran en un aspecto bien definido psicológicamente de las mismas, usando una aproximación experimental que simplifique el problema planteado y lo haga más accesible, comenzando primero por resolver temas concretos más sencillos y así, solucionando un gran número de estos poder llegar a soluciones más globales a problemas más complicados.

2.4.2.4. Aportaciones de Evans (2001)

Según Evans (2001), los filósofos de la Ilustración se sentían fascinados por las emociones. David Hume, Adam Smith y Thomas Reid escribieron largo y tendido sobre los sentimientos y las pasiones. Estos pensadores consideraban que las emociones eran vitales para la existencia individual y social. Smith, en su primer libro, *La teoría de los sentimientos morales* (1759) propuso que las emociones eran los hilos con los que se cosía el tejido social. Para todos estos pensadores, el hecho de ser emocional era algo racional, y ninguna ciencia de lo mental podía ser completa si no se ocupaba también del corazón.

Los románticos, en cambio, rechazaron esta idea y resucitaron una vieja concepción de las emociones en pugna con la razón.

Evans (2001) defiende que una acción inteligente dimana de una conjugación armónica de emoción y razón. Un ser sin emociones sería menos racional que nosotros, no más. Saber cuándo hacer caso de los sentimientos y cuándo ignorarlos es un valioso talento que algunos han llamado “inteligencia emocional”.

El autor defiende el regreso a la concepción de las emociones como aliadas de la razón, no como sus enemigas, considerando que cuanto mejor conozcamos el modo como operan las emociones, más podrá enriquecerse la vida, en lugar de empobrecerse.

Evans (2003) sostiene que las emociones constituyen una especie de “lenguaje universal” que congrega a toda la humanidad en una única familia. Esta dotación emocional compartida se la debemos al linaje común.

Ekman (1992) realizó una investigación a este respecto, viajando hasta una cultura remota y no alfabetizada para asegurarse de que los sujetos no hubieran visto fotografías o películas occidentales, de forma que no hubiesen tenido oportunidad de aprender emociones occidentales. Ekman (1992) les pidió que eligieran, entre fotografías de norteamericanos que expresaban diversas emociones, la foto que encajaba mejor con una historia que les contaba. Hoy cuenta con amplio respaldo entre los estudiosos de las emociones la tesis de que al menos algunas emociones no son aprendidas sino universales e innatas. Ekman (1992) las llamó emociones “básicas”, entre las que estarían la alegría, la aflicción, la ira, el miedo, la sorpresa y la repugnancia.

Evans (2003) considera que sería estúpido negar que las emociones pueden llevar a las personas a hacer cosas que luego lamentarán, defendiendo que la concepción positiva de las emociones no defiende que estas sean siempre útiles. Una persona que estuviese totalmente privada de emociones, tendría ventaja respecto de nosotros en determinadas circunstancias pero en otros casos estaría en desventaja. Con todo, en términos generales, los beneficios que se derivan del hecho de tener emociones superan en mucho los inconvenientes.

Según el autor, si las ventajas de poseer emociones no superasen jamás las desventajas, los seres emocionales nunca habrían evolucionado. Por ello, el hecho de que hoy tengamos emociones significa que, al menos en cierto estadio de nuestra historia evolutiva, han debido de ayudar a nuestros antepasados a sobrevivir y a procrear.

Evans (2003) considera que las emociones básicas como el miedo o la ira ayudaron a sobrevivir a nuestros antepasados, por ejemplo reaccionando con mucha rapidez ante cualquier indicio de peligro, llenando su cuerpo de hormonas que facilitan una veloz huida e inundando su mente con un único pensamiento, la huida. La sorpresa y la repugnancia también ayudarían a responder a estímulos nuevos, ayudándonos a detenernos en seco y obligando a prestar atención al acontecimiento pertinente, o evitando alimentos que estuviesen en descomposición y nos produjesen repugnancia.

Evans (2003) defiende que las emociones básicas no siempre están presentes y las cognitivas superiores son también generalmente estados transitorios. Buena parte del tiempo no somos presas del miedo ni morimos de amor. En este estado anímico neutro solemos ser capaces de pensar con bastante lógica, tenemos la mente despejada y detectamos con relativa facilidad las argumentaciones defectuosas.

Evans (2003) considera que Aristóteles ya advertía que “los sentimientos son condiciones que nos hacen cambiar y nos llevan a modificar nuestros juicios”, según el autor, pueden influir en tres facultades cognitivas: la atención, la memoria y el razonamiento lógico.

Con respecto a la atención, cuando nos encontramos relajados y no nos embarga ninguna emoción en particular, nuestro foco mental está relativamente desenfocado y en nuestra conciencia pueden amontonarse más pensamientos. Sin embargo, si sobreviene una emoción, nuestro foco mental se contrae súbitamente, concentrándose en un pequeño pensamiento y excluyendo de este modo todos los demás, así cuando tenemos miedo se centra en aquello que nos asusta, la ira en lo que nos molesta, el amor en la persona amada etc.

Con respecto a la memoria, el autor considera que la facilidad y la precisión con las que recordamos un evento se ven afectadas tanto por el estado emocional en el que nos hallábamos cuando acaeció el suceso como por nuestro estado anímico en el momento de recordarlo. Las emociones contribuyen a grabar con más hondura en nuestros recuerdos los acontecimientos. Cualquier suceso que nos provoque una intensa emoción, negativa o positiva, se recordará con más facilidad y precisión que un evento neutro en términos emocionales.

Con respecto al razonamiento lógico, Evans (2003) considera que las emociones ejercen un poderoso influjo sobre la toma de decisiones y sobre el juicio. Por ejemplo, las opiniones que nos formamos sobre otras personas suelen verse afectadas por el estado anímico en el que nos hallamos al conocerlas. También las personas con un buen estado de ánimo tienden a juzgar a una misma persona de forma más positiva que aquellos cuyo estado anímico es desfavorable.

2.4.2.5. Aportaciones de Bechara y Damasio (2005)

Bechara y Damasio (2005) consideran que la toma de decisión racional depende del procesamiento emocional primario. La influencia del marcador somático puede ser consciente o inconsciente. Las emociones son un factor mayor en la interacción entre las condiciones del entorno y los procesos de decisión humanos, proveyendo de conocimiento implícito y explícito para realizar decisiones rápidas y ventajosas.

La teoría económica moderna asume que la toma de decisiones humana conlleva la maximización racional Bayesiana de la utilidad esperada, como si los humanos estuvieran equipados con conocimiento ilimitado, tiempo y poder para procesar información. Las emociones son ignoradas, quizás por desaciertos en su definición. Además se considera que interfieren en el buen juicio.

Los autores consideran que el conocimiento y razonamiento solos generalmente no son suficientes para realizar decisiones ventajosas, y el rol de las emociones en la toma de decisiones se ha subestimado. Además considera que éstas son beneficiosas en esta tarea cuando son parte integrante de la misma, pudiendo ser perjudiciales cuando no estén relacionadas con ella.

Bechara y Damasio (2005) defienden la teoría del marcador somático de Damasio (1994). Considera que la toma de decisiones es un proceso guiado por emociones. El autor realiza estudios sobre personas normales y pacientes con lesiones en la zona prefrontal y en la amígdala en los que son sometidos a distintos juegos de cartas, en los que existen varios montones, algunos en los que se gana mucho dinero pero también se pierde mucho y otros en los que se gana bastante pero se pierde poco. Mientras se realizan los mismos, se les mide a los sujetos participantes la SCR (respuesta de conductancia en la piel). Las personas normales generan SCR antes de la selección de cartas, cuando están pensando de qué baraja elegir. Los pacientes con lesiones en la zona prefrontal, generan SCR de recompensa y castigo, aunque más pequeños que los normales. En cambio, los que tienen lesiones en la amígdala no generan SCR antes de elegir carta.

Estos resultados sugieren que cuando la amígdala se daña, el paciente ya no registra lo doloroso que es perder dinero, engañando a la corteza prefrontal. La conclusión que saca el autor es que la toma de decisiones se guía por señales emocionales y somáticas, generadas anticipándose a futuros eventos. Sin la habilidad para generar estas señales emocionales, el paciente no evita las bajas que llevan a pérdidas, y las eligen hasta que pierden, lo mismo que hacen en sus decisiones de la vida real. Por ello, la amígdala y la corteza prefrontal participan en las decisiones racionales, generando señales somáticas anticipatorias a lo que va a ocurrir antes de elegir.

En investigaciones siguientes, el autor observa que las señales somáticas generadas para anticipar los resultados futuros no necesitan ser percibidas conscientemente. Hicieron el mismo experimento de las cartas antes comentado, y cuando llevaban 10 cartas les preguntaron si sabían qué pasaba en el juego, de qué iba. De las respuestas concluyeron que se podían encontrar en 4 etapas distintas:

- Periodo ‘pre-castigo’: Los sujetos probaban las barajas, sin que hubiesen encontrado castigos.
- Periodo ‘pre-presentimiento’: Empiezan a encontrar castigos, pero siguen sin pista de lo que ocurre en el juego.
- Periodo ‘presentimiento’: Empiezan a expresar un presentimiento de cuáles creen que son las barajas con más riesgo, pero sin certeza.
- Periodo ‘conceptual’: Saben bien que hay barajas buenas y malas, y cuáles lo son.

Examinando los SCRs anticipatorios de cada periodo, vemos que en sujetos normales no hay actividad significativa en el periodo pre-castigo. Existe un aumento sustancial en el periodo ‘pre-presentimiento’, antes de que se desarrolle conocimiento consciente. Esta actividad SCR se mantiene para los siguientes periodos. Examinando el comportamiento se ve que existe una preferencia por las barajas que pagan mucho al principio (las A y B) durante el periodo pre-castigo. En el periodo pre-presentimiento se da una indicación de cambio en la conducta de selección de cartas, lejos de las barajas

peores. Este cambio se hace más pronunciado en los periodos de presentimiento y conceptual.

Los pacientes con lesiones prefrontales no muestran presentimiento de qué barajas son buenas o malas. Es más, nunca desarrollan SCRs anticipatorios y siguen sacando más cartas de A y B (con más pérdidas) en relación con C y D (menos).

Según Bechara y Damasio (2005), aunque estos pacientes vean lo que es bueno y malo, fallan al actuar en consecuencia. ‘Dicen’ lo correcto pero ‘hacen’ lo incorrecto. Por ello el conocimiento sin señales emocionales lleva a la disociación entre lo que uno dice y lo que decide hacer. Esta disociación está en pacientes con patología prefrontal o en otros componentes de los circuitos del marcador somático, pudiendo darse diversos casos:

- Adicciones: personas que saben las consecuencias de su comportamiento adictivo, pero siguen realizándolo.
- Psicópatas: saben las consecuencias de sus actos, pero también continúan haciéndolos.

Los autores defienden que las decisiones con certidumbre utilizan diferentes circuitos neurales que las de ambigüedad o incertidumbre.

Marcador somático y decisiones económicas

La mayoría de las teorías de elección económica son cognitivas en perspectiva y dicen que las decisiones se derivan de un juicio de los resultados futuros de varias opciones y alternativas a través de un tipo de análisis coste-beneficio.

La hipótesis del marcador somático provee evidencia neurobiológica en apoyo de que las teorías de las tomas de decisiones y juicios basados en ‘corazonadas’, ‘sensaciones’ y evaluación subjetiva de las consecuencias, como las de los autores Zajonc, (1980); Svenson, (2003); LeDoux, (1999).

Según los autores los componentes de este marcador somático serían los siguientes:

- La amígdala.

La exposición a los inductores primarios disparan los estados somáticos vía la amígdala, que son rápidos, automáticos y de corta duración, es decir, disparan rápidamente una emoción sin mucho pensamiento ni esfuerzo y antes de que una persona pueda darse cuenta de lo que ha pasado. La amígdala está preparada para dar una respuesta de lucha o huida.

Ejemplo: si se ve una serpiente o un palo que se le parezca en una selva, elegirá huir, aunque sea una falsa alarma, conducta que a una persona le ayuda a mantenerse a salvo. En temas económicos, el actuar huyendo en una falsa alarma puede salir muy caro, pero el propósito de la amígdala en este caso también sería la supervivencia. Así, la respuesta de la misma, cuando uno ve la bolsa cayendo es una respuesta adaptativa que tiene un rol beneficioso en decisiones de mercado, incluso aunque a veces parezca lo contrario.

- La corteza prefrontal

Los inductores secundarios disparan estados somáticos vía la corteza prefrontal de imágenes mentales percibidas o recordadas. Estos estados somáticos pueden ser conscientes, percibidos como una sensación buena o mala, o inconscientes. La amígdala da una respuesta rápida, en cambio la corteza prefrontal genera situaciones emocionales dirigidas por pensamientos y reflexiones, repuestas deliberadas, lentas y que duran.

La corteza prefrontal es una región relativamente larga del cerebro y se fue desarrollando a través de la evolución.

La estructura anatómica y funcional de la corteza prefrontal provee explicación neurobiológica para distintos descubrimientos de estudios económicos en elecciones de consumidor. Primero explica por qué la inmediatez activa marcadores somáticos y se prefieren ganar 1000€ mañana que 2000€ en dos años. O perder 2000€ en dos años a perder 1000€ mañana. También el por qué gastar dinero de una tarjeta de crédito es más fácil que el real o que gastarlo si un desastre se lleva a un ser querido no apetezca.

Bechara y Damasio (2005) sugieren que los individuos son irracionales a la hora de tomar decisiones. A las personas no les gustan las pérdidas, pero son capaces de tomar

grandes riesgos cuando pierden, pero aunque vayan ganando en el global de un negocio, si pierden un poco se retiran. Es decir, con una ganancia segura, rechazan el riesgo, pero con una pérdida segura lo buscan. Este comportamiento contradice las reglas fundamentales actuales de la economía, que ponen a los consumidores como tomadores de decisiones racionales.

La hipótesis del marcador somático puede explicar por qué las corazonadas y buenas sensaciones son a menudo mejores predictores que los datos de mercado y las hojas de cálculo. La amígdala y la corteza prefrontal (cingulada anterior) se encargan de reconocer patrones, que se repiten o alternan. La corteza prefrontal (cingulada anterior) empieza a anticipar una repetición después de una repetición de un estímulo de 'twice in a row'. Así, cuando la información es compleja y los patrones no tan claros, nuestro conocimiento se puede agarrar con fuerza a qué estrategia puede ser la mejor, pero nuestras señales somáticas son las que implícita o explícitamente nos guían a la estrategia ventajosa. En otras palabras, en situaciones de incertidumbre o ambigüedad, la lógica o deliberación consciente puede ofrecer opciones con certidumbre, pero los estados somáticos con la forma de corazonadas o buenas sensaciones, ayudan a elegir la respuesta más ventajosa, la solución que nos hace sentir mejor. Incluso cuando se elige una solución dolorosa, es porque el resto lo son más.

Cuando se disparan los estados somáticos, mediante inductores primarios o secundarios, emergen estados somáticos positivos o negativos. Los mecanismos que determinan la naturaleza de este estado somático total son consistentes con los principios de la selección natural. Ejemplo: supervivencia de los más aptos. Es decir, se pueden disparar varios estados somáticos al mismo tiempo pero sólo los más fuertes llegan a influir y se mantienen, y los débiles se eliminan. Este proceso de eliminación puede ser muy rápido. La amígdala y la corteza prefrontal (cingulada anterior) juegan un rol en la función de prejuicio que realizan los estados somáticos en el comportamiento y el pensamiento.

En el mundo de las inversiones, las reacciones a las noticias de los mercados (inductores primarios), así como los 'pensamientos' (inductores secundarios), inducen estados somáticos. Además, los estados somáticos pre-existentes influyen en las emociones y disparan los siguientes estados. De esta forma los eventos emocionales primeros influyen las futuras elecciones económicas.

Los estados somáticos positivos y negativos son psicológicamente distinguibles. Dependiendo de las magnitudes relativas de los estados negativos vs positivos, emergerá un estado somático global, que es también positivo o negativo. La evidencia muestra que los estados somáticos positivos o negativos inducen distintos patrones fisiológicos, que pueden ser detectados en un laboratorio como pulsaciones, conductancia de la piel, respiración, etc...

El funcionamiento de los circuitos del marcador somático es un círculo completo. Los inductores primarios y secundarios disparan estados somáticos. Las señales feedback desde estos influyen en la actividad de las estructuras neurales críticas para la inducción primaria y secundaria, y así influyen la siguiente inducción de estados somáticos. Los estados somáticos negativos pre-existentes fortalecen siguientes estados negativos y pueden impedir la efectividad de los positivos. Lo mismo ocurre con los positivos hacia los negativos.

El background de los estados somáticos prejuzga las expectativas, y los pensamientos sobre un evento inesperado son menos efectivos. Pero si ocurre realmente un evento inesperado, por ejemplo, una pérdida real después de una racha de ganancias, podría sensibilizar la circuitería del marcador somático en la dirección opuesta. Este cambio de un estado somático a otro por un evento inesperado puede ejercer un impacto desproporcionado en la forma de actuar, cambiando por completo la decisión de una persona si por ejemplo se encuentra con un disgusto. Otro ejemplo es cuando las personas después de una racha de ganancias en la bolsa, si esperan otra y no se da, pueden sobrereactuar y sentir pánico y comenzar a vender bruscamente.

Cuando este background es fuerte, los estados somáticos disparados desde los inductores secundarios (pensamiento) son alterados fuertemente: los que son incongruentes con el background existente se hacen más débiles y los congruentes, más fuertes. Por eso, en un mercado que cae, los pensamientos que apuntan a otra pérdida se hacen dominantes y dominan el comportamiento, y los de ganancias se hacen menos efectivos, y viceversa. El mismo modelo predice que la actitud de toma de riesgos está condicionada por la naturaleza de los estados somáticos del background.

El modelo de marcador somático predice que las recompensas o castigos seguros son más fuertes que los probables, por ello después de una racha de pérdidas, hay un incremento desproporcionado en la aversión a otra pérdida segura. Así se incrementa la opción de buscar una alternativa con riesgo. La aversión al riesgo se incrementa en un background positivo, en un entorno de ganancias seguras. Por ejemplo, después de una racha de ganancias, hay un deseo desproporcionado de otra ganancia segura, y baja la búsqueda de alternativas con riesgo.

En conclusión, las emociones son un factor mayor en la interacción entre las condiciones del entorno y los procesos de decisión humanos, con los sistemas emocionales proveyendo conocimiento implícito o explícito para tomar decisiones rápidas y ventajosas.

En la siguiente tabla exponemos un resumen de las aportaciones neurobiológicas estudiadas:

AUTORES	PRINCIPALES APORTACIONES
Simón (1997)	<p>Las emociones son una parte esencial del mecanismo nervioso, encargadas de diseñar una respuesta adecuada a los estímulos ambientales relevantes para la supervivencia. Existen dos caminos para que la información llegue a la amígdala:</p> <ul style="list-style-type: none">• Tálamo-córtico-amígdala. En este camino, el hipocampo proporciona el contexto de las situaciones. <p>Tálamo-amígdala, saltándose la corteza. Tiene menos sinapsis, es una reacción acelerada y con poca percepción.</p>
LeDoux (1999)	<p>El miedo se controla mediante dos sendas cerebrales separadas. La primera de ellas corresponde a la emoción básica. Es muy rápida pero comete errores frecuentes. La segunda es más lenta pero más precisa. En términos ideales, ambas sendas colaboran para</p>

	proporcionarnos lo mejor de los dos mundos.
Ledoux (2000)	La amígdala es el centro del cerebro emocional, y la respuesta a cómo funcionan las emociones, y también debería ser el centro de los estudios del funcionamiento del miedo. Existen evidencias que avalan que la amígdala participa en los comportamientos emocionales positivos
Evans (2001)	Defiende el regreso a la concepción de las emociones como aliadas de la razón, no como sus enemigas, considerando que cuanto mejor conozcamos el modo como operan las emociones, más podrá enriquecerse la vida, en lugar de empobrecerse. Si las ventajas de poseer emociones no superasen a las desventajas, los seres emocionales nunca habrían evolucionado. El hecho de que tengamos emociones significa que, al menos en cierto estadio de nuestra historia evolutiva, han debido de ayudar a nuestros antepasados a sobrevivir y a procrear.
Bechara y Damasio (2005)	La toma de decisión racional depende del procesamiento emocional primario. La influencia del marcador somático puede ser consciente o inconsciente. Las emociones son un factor mayor en la interacción entre las condiciones del entorno y los procesos de decisión humanos, proveyendo de conocimiento implícito y explícito para realizar decisiones rápidas y ventajosas.

Tabla 3: Resumen de las aportaciones neurobiológicas estudiadas
Fuente: Elaboración propia

2.5. LA RESONANCIA MAGNÉTICA FUNCIONAL Y SU UTILIZACIÓN EN LA INVESTIGACIÓN DE LAS EMOCIONES

En la primera década del siglo XXI, comienzan a aplicarse avanzadas técnicas de imagen para la investigación de las neurociencias. La fMRI o Resonancia Magnética Funcional por imagen es una de las más importantes y más utilizadas para la

investigación de las emociones por su facilidad para poder observar las áreas cerebrales que se oxigenan al realizar distintas tareas. En la presente investigación se realiza una detallada descripción de la técnica (apartado 3.2.1).

A continuación repasaremos las principales investigaciones realizadas sobre la influencia de las emociones en el proceso de toma de decisiones utilizando la fMRI.

2.5.1. Knutson (2001, 2005, 2007)

Knutson (2001, 2005, 2007) es uno de los principales investigadores sobre la presencia de las emociones en el proceso de toma de decisiones. Profesor asistente de psicología y neurociencia en la Universidad de Stanford, su investigación se centra en las bases neuronales de la experiencia emocional y la expresión. Los métodos que utiliza en sus investigaciones incluyen el auto-informe, la medición de la conducta no verbal, la etología comparada, la psicofarmacología, y la imagen funcional del cerebro. Su objetivo a largo plazo es entender los mecanismos neuroquímicos y neuroanatómicos responsables de la experiencia emocional y explorar las implicaciones de estos hallazgos para la evaluación y tratamiento de los trastornos clínicos del afecto y la adicción, así como el comportamiento económico.

Titulado en psicología experimental y religión comparada en la Universidad Trinity, Doctor en psicología experimental por la Universidad de Stanford, ha realizado investigaciones en neurociencia afectiva en la UC-San Francisco y en los Institutos Nacionales de Salud Americanos.

También es investigador principal del proyecto SPAN, Symbiotic Project on Affective Neuroscience, cuyo propósito es indagar los mecanismos neuronales que soportan las emociones, y explorar estos descubrimientos para la toma de decisiones y la salud mental. El proyecto se basa en una simbiosis de la teoría psicológica y métodos de la neurociencia.

Desde que en el año 2001 publicara "Anticipation of Increasing Monetary Reward Selectively Recruits Nucleus Accumbens" (Knutson et al. 2001), relacionando la activación del Núcleo Accumbens con la recompensa monetaria futura, su tarea de investigación ha sido continuada en esta línea, hasta la fecha actual.

En 2007 Knutson y su equipo predijeron decisiones de compra de una muestra de individuos antes de que realizaran su decisión. Según esta investigación existen tres áreas cerebrales fundamentales en la decisión de compra, el núcleo accumbens bilateral (NaCC); la ínsula bilateral y el cortex prefrontal mesial (mPFC). En este apartado podremos observar un resumen de uno de sus principales artículos (2.5.5.)

2.5.2. Erk et al. (2002)

Los autores estudian en el presente artículo las propiedades de recompensa de los automóviles como símbolos de riqueza y dominancia social. Los autores destacan que distintos estudios han relacionado los mecanismos de recompensa con aspectos de las relaciones sociales como la dominancia y el rango social.

La hipótesis que plantean es que los coches deportivos, en contraste con otras categorías, como los familiares o los coches pequeños, son grandes refuerzos sociales y modulan el circuito de recompensa dopaminérgico. En el experimento que realizan, doce hombres observan diferentes fotografías de coches y seguidamente realizan un proceso de calificación de su atractivo, mientras se les realiza una Resonancia Magnética Funcional (fMRI). En los resultados se observa que los coches deportivos son calificados significativamente mejor que el resto, y además se observa en esta categoría una mayor activación en el estriado ventral, en la corteza orbitofrontal, en el anterior cingulado y en las regiones occipitales. De esta forma se observa que un objeto cultural artificial asociado con la riqueza provoca la activación de las áreas del cerebro relacionadas con la recompensa.

2.5.3. Dolcoset al. (2004)

Los autores han investigado la actividad en la corteza prefrontal (PFC), asociada con la evaluación emocional y la memoria posterior, con experimentos de resonancia magnética funcional (fMRI). A los participantes en su experimento se les ponían una serie de imágenes que supuestamente eran emocionalmente positivas, negativas o neutras, y después de esta exposición se hizo la prueba de observar cuales de las mismas formaban parte de la memoria de los sujetos y cuales no. Para medir la evaluación emocional los autores compararon la actividad cerebral que se produce en el proceso de calificación de cada una de las imágenes a la que fueron expuestos en relación a unos

valores base. Además, en el proceso de codificación realizaron una tarea de comparación de las imágenes recordadas con las olvidadas (efecto Dm). El efecto de excitación (Russell 1980) en estas medidas se observó por la mayor actividad de las imágenes positivas y negativas que de las neutrales, y para medir la valencia se hizo mediante el cálculo de las diferencias en la actividad entre las imágenes positivas y negativas.

En los resultados presentes en este artículo se pueden destacar distintos aspectos. En primer lugar, las regiones específicas de la corteza dorsolateral izquierda (PFC) se activaron más con las imágenes positivas que con las negativas, mientras que las regiones en la corteza ventrolateral derecha (PFC) mostraron el patrón inverso.

Además, la corteza prefrontal dorsomedial fue sensible a la excitación emocional, mientras que la actividad en la corteza prefrontal ventromedial fue sensible a la valencia positiva, de conformidad con las evidencias que vinculan a estas regiones, respectivamente, con el procesamiento emocional y la auto-conciencia o el comportamiento de apetencia. Por último, la actividad de codificación (Dm) de la corteza prefrontal ventrolateral izquierda y en la corteza prefrontal dorsolateral fue mayor para las imágenes con excitación que para las fotos neutras. Este hallazgo sugiere que el efecto potenciador de la emoción en la formación de la memoria se debe en parte a un aumento de las operaciones de trabajo de la memoria a nivel semántico y estratégico en la corteza prefrontal. Estos resultados subrayan el papel fundamental de la misma en la evaluación emocional y en la memoria.

2.5.4. McClure et al. (2004)

Los autores consideran que las bebidas gaseosas Coca cola y Pepsi tienen prácticamente la misma composición química, pero los humanos tienen preferencias muy fuertemente asentadas por una u otra. Según los autores los mensajes culturales se combinan con el contenido para dar forma a nuestras percepciones, incluso en productos tan relativamente básicos como las bebidas azucaradas.

En el experimento que realizaron, los sujetos del estudio probaron dichas bebidas mientras se les realizaba una resonancia magnética funcional. Observaron dos aspectos:

el test ciego de Coke y Pepsi y el mismo test pero con conocimiento de la marca. En la primera tarea se obtuvo una respuesta neuronal consistente en la corteza prefrontal ventromedial que está relacionada con el comportamiento de preferencia. En el consumo con marcas, el conocimiento de las mismas tuvo una influencia importantísima en las preferencias de comportamiento y en las medidas de respuesta del cerebro.

Según los autores, recientes estudios de fMRI han identificado respuestas del cerebro relacionadas con la recompensa con el grado en que los sujetos encontramos los estímulos agradables o placenteros (Knutson et al., 2001; Aharon et al., 2001). Con esta información en mano, se podría caer en la tentación de sugerir que los seres humanos eligen más estímulos agradables sobre los estímulos menos agradables por la evaluación y comparación, y que, para las dos bebidas azucaradas presentes en el estudio, la bebida más agradable es el que subjetivamente sabe mejor que su competidor. Esta perspectiva ofrece el modelo más simple que conecta las respuestas del cerebro relacionadas con la recompensa con las preferencias de comportamiento expresadas. Sin embargo, la mayoría de las situaciones del mundo real presentan numerosas sensaciones primarias e influencias que actúan para organizar una preferencia conductual coherente. Diversos estudios han demostrado claramente que la información cultural es capaz de modular la recompensa relacionada con la respuesta del cerebro. (Erk et al. 2002).

2.5.5. Knutson et al. (2007)

En este artículo los autores investigan los mecanismos neuronales esenciales que se activan en la conducta de compra. Consideran que de acuerdo a la teoría económica existente, los consumidores compran principalmente en base a dos aspectos: la preferencia y el precio (Bechara et al., 1996; Kuhnen and Knutson, 2005; Knutson et al., 2001). Los investigadores realizan Resonancia Magnética Funcional a los sujetos que participan en el estudio para observar cómo las personas ponen distintos pesos a estos factores para tomar decisiones de compra.

El experimento consiste en la exposición a una serie de ensayos en los que los sujetos compraban productos. En primer lugar veían el producto etiquetado, luego el precio, y después elegía si querían comprar el producto o no mediante la elección de “sí” o “no”

presentado al azar en el lado izquierdo o derecho de la pantalla. Los sujetos debían fijar una cruz en una de las dos opciones antes de la aparición de la siguiente prueba. El tiempo para cada periodo de prueba se minimizó intencionadamente para reducir las distracciones y maximizar el compromiso afectivo con la prueba (Slovic et al. 2002).

En los resultados se puede observar que antes de realizar el proceso de compra en sí mismo ya se activan distintas partes del cerebro. En cuanto a la preferencia, se realizan distintas oxigenaciones del Núcleo Accumbens (NAcc) cuando se realiza una predicción de ganancia correcta, mientras que se produce una activación en la corteza prefrontal mesial ante un error de predicción de ganancia (Knutson et al. 2003). Los precios excesivos hacen que se active la ínsula (Paulus and Stein 2006) y se desactive la corteza prefrontal mesial. La actividad en estas regiones fue un aviso de un posterior proceso de compra. Esto sugiere que antes de realizar el proceso de compra se produce en el cerebro un proceso de activación de distintas zonas relacionadas con el afecto (anticipatorio a la compra de un producto).

2.5.6. Cohen (2007)

El autor expone que la expectativa de recompensa y los errores de predicción son críticos para los ajustes dinámicos que realizan los humanos en la toma de decisiones y en el comportamiento de búsqueda de recompensa que se trata de obtener con las decisiones (Camerer 2003). Actualmente se tiene poca información sobre la representación cerebral de dichas características, a pesar de su importancia. Algunos neurocientíficos han sugerido que los errores de predicción de recompensa se codifican en estructuras como la corteza cingulada y el estriado ventral, observándose que dichas zonas se activan cuando el refuerzo es superior al esperado de una forma más intensa que cuando el refuerzo es menor que el esperado. (O'Doherty et al., 2003; Abler et al., 2006; Seymour et al. 2004).

En este estudio, se muestran las respuestas de comportamiento neuronales durante una tarea de toma de decisiones mediante un modelo informático y se observa que existen diferencias individuales en el aprendizaje de los parámetros del modelo, las cuales son esenciales para arrojar luz sobre el proceso de toma de decisiones. En el experimento fMRI que realiza el autor, los sujetos deben elegir entre recompensas con elevado riesgo

y con reducido, observándose los errores de predicción y los valores obtenidos por cada individuo en cada intento. En los resultados se observa gran actividad en cada tarea en distintas regiones límbicas y de la corteza prefrontal, así como una gran importancia en las diferencias individuales de cada sujeto según su diferencia con el resto en el proceso de aprendizaje. Estos hallazgos sugieren que el cerebro realiza un proceso de aprendizaje por refuerzo en la toma de decisiones (en este caso con un aspecto de riesgo añadido) y que las diferencias individuales juegan un papel crucial en el proceso.

2.5.7. Rangelet al. (2008)

Los autores en su artículo proponen un marco para investigar diferentes aspectos de la neurobiología de la toma de decisiones. Unifican distintos descubrimientos en el campo, resaltan algunas líneas de investigación posibles en el futuro, definen un léxico común que se pueda utilizar en este aspecto de la neurociencia, y señalan el camino para futuras aplicaciones que se podrían desarrollar.

Según los autores la toma de decisiones tiene tres componentes: En primer lugar, el cálculo en cinco fases (ver gráfico 18), en segundo lugar, los sistemas de valoración, y en tercero, la modulación de variables, que afectan a los procesos de forma diferente.

La toma de decisiones basada en la evaluación se puede dividir en cinco procesos básicos: en primer lugar, la construcción de una representación del problema de decisión, que implica la identificación interna y externa de los diferentes estados, así como posibles tipos de acción; en segundo lugar, la valoración de las diferentes acciones en consideración; en tercer lugar, la selección de una de las acciones basándose en sus valoraciones; en cuarto lugar, después de la decisión, el cerebro necesita medir la conveniencia de los resultados; y, por último, la evaluación de resultados, que se utiliza para actualizar otros procesos y mejorar la calidad de las decisiones futuras.

Los autores destacan que los sistemas de valoración basados en objetivos contribuyen por ejemplo a elegir entre pequeños pagos monetarios inmediatos o más grandes en el futuro. (McClure et al., 2004 ; Kable et al., 2007)

En este artículo se destaca que la resonancia magnética funcional (fMRI) en humanos ha mostrado que los cambios en el nivel de oxígeno en la corteza orbitofrontal media y

en el cortex prefrontal dorsolateral están relacionado con los objetivos del apetito, y las personas con daños en la corteza orbitofrontal media tienen problemas para hacer consistentes las opciones de apetito. (Tommet al. 2007). Este estudio de fMRI mostró que la corteza orbitofrontal estriada codifica una señal de valor en el momento de la elección basada en objetivos, que es coherente con las propiedades de la PT (prospect theory). Además, el estudio presenta evidencias que sugieren que tanto el apetito y los aspectos aversivos de las decisiones basadas en objetivos, pueden ser codificados en una red de valoración común.

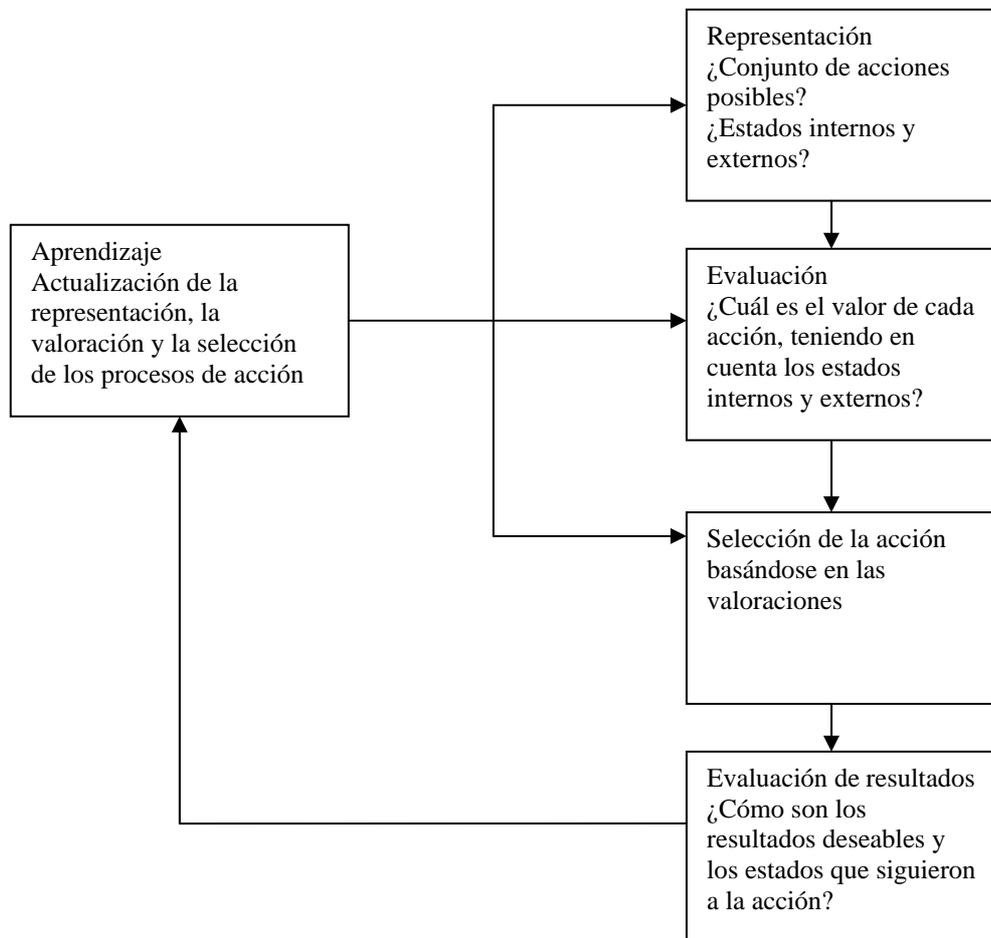


Gráfico 18: Cálculos básicos presentes en la toma de decisiones

Fuente: Rangel, Camerer y Montague 2008

Asimismo destacan que otros estudios fMRI muestran que la ínsula humana codifica los errores de predicción de riesgo, que podría ser utilizado para aprender del riesgo que conllevan distintas opciones, y son complementarios a los errores de predicción de recompensa. (Preuschoff et al. 2008).

2.5.8. Pessiglione et al. (2008)

En este artículo los autores investigan cómo el cerebro usa el éxito y el fracaso para optimizar las decisiones del futuro, cuestión muchas veces planteada en la neurociencia. Una de las soluciones implica la actualización de los valores de las asociaciones de distintas acciones realizadas en diversos contextos y su relación con los errores de predicción de recompensa (Pessiglione et al. 2006). Las evidencias previas sugieren que estos cálculos se expresan en el estriado y representan un mecanismo de aprendizaje inconsciente. En este artículo, los autores prueban esta hipótesis mediante el estudio del comportamiento en una situación en la que se expone a los sujetos que participan en el experimento a una serie de estímulos en forma de pistas de contexto pero que no son percibidos por los mismos de forma consciente. El estudio de neuroimagen funcional reveló que durante el proceso de condicionamiento y los errores de predicción, generados a partir de un modelo de cálculo, ambas tareas estaban relacionadas con la actividad en el ventral estriado. Los autores llegaron a la conclusión de que incluso sin procesamiento consciente de las señales contextuales, nuestro cerebro puede aprender el valor de la recompensa y lo utiliza para proporcionar una guía en la toma de decisiones.

2.5.9. Stoll et al. (2008)

Los autores consideran que existe evidencia en la neurociencia de que el cerebro procesa los estímulos visuales negativos de una manera diferente que los positivos. (Knutson et al., 2007; Plasman et al., 2007) El presente artículo investiga si es posible transferir estos resultados a un estímulo específico, el packaging.

Para ello midieron la actividad cerebral de sujetos mientras tenían que tomar decisiones sobre el atractivo de algunos packagins. Según lo la hipótesis esperada después de diversos estudios realizados, se encontró que los packagins atractivos y los no atractivos

activan diferentes zonas corticales. (Aarón et al., 2001; Segerstron, 2001). El contraste de packagings atractivos y no atractivos reveló cambios significativos en la actividad cortical de las áreas visuales del lóbulo occipital y el precuneus, las regiones asociadas con el procesamiento de estímulos visuales y de la atención.

Además los autores encuentran cambios significativos en la actividad dentro de las regiones de procesamiento de las recompensas. En la tarea de contraste de packagings atractivos con los que no lo son, encontraron una mayor actividad en las áreas de la parte frontal de la corteza y la ínsula, las regiones a menudo asociadas con el procesamiento de estímulos aversivos como ofertas injustas o imágenes desagradables. Estos resultados podrían explicar por qué atractivos packagings obtienen más atención en el punto de venta lo cual influye positivamente en el consumo en volumen de ventas de estos productos. (O'Doherty 2004).

2.5.10. Kirket al. (2009)

Los autores consideran que los juicios que realizan los seres humanos sobre la estética dependen en gran medida del lugar y del contexto en el cual se están observando (Leder et al., 2006; Russell 2003). Si por ejemplo el juicio sobre un artículo se realiza estando éste en una galería de arte, tenderíamos a modular el valor estético del mismo y a dotarle con un peso más elevado debido a su emplazamiento.

En el presente estudio realizado por los autores mediante resonancia magnética funcional, se expone a los sujetos participantes a una serie de imágenes de obras de arte. Además de manera aleatoria se les comunica que esa obra de arte pertenece a una galería o ha sido generada por el ordenador. Las calificaciones que dieron los participantes sobre la calidad estética de las imágenes fueron considerablemente más elevadas sobre las obras que creían estaban en una galería de arte que sobre aquellas que creían eran generadas por el ordenador. Esta modulación observaron que está relacionada con la corteza medial orbitofrontal y la corteza prefrontal, (Jacobsen et al. 2006) mientras que el contexto, con independencia del valor estético, está relacionado con la corteza entorrinal bilateral. Los resultados muestran que los juicios estéticos que realizan las personas, realizados por la corteza prefrontal y orbitofrontal están

significativamente influenciados por las expectativas de los sujetos de su probable valor hedónico.

2.5.11. Chib et al. (2009)

Los autores destacan que se han realizado distintas investigaciones acerca de la estructura neuronal de la representación del valor de las distintas opciones en el cerebro humano a la hora de elegir entre bienes que suponen un desembolso económico (O'Doherty et al., 2000; Knutson et al., 2001; Barraclough et al., 2004; Rangel et al., 2008). En el presente artículo, la investigación se centra en si existe una zona del cerebro que codifica los valores de las distintas opciones o si estos se representan en distintas regiones del cerebro. Para ello realizan una Resonancia Magnética Funcional (fMRI) a distintos sujetos mientras ejecutan un proceso de compra de artículos (alimentos, productos de consumo no alimentarios y escenarios monetarios). En los resultados observaron que existe actividad en una zona de la corteza prefrontal ventromedial (Montague y Berns, 2008; Rangel et al., 2008), lo cual creen los autores que evidencia que el cerebro codifica las opciones con una “moneda común” que permite una valoración compartida, incluso para distintas categorías de productos.

2.5.12. De Martino et al. (2009)

Según los autores, un aspecto clave de la investigación actual se centra en cómo el cerebro humano calcula el valor. Tradicionalmente se ha tenido una percepción del valor como una medida absoluta, pero distintas investigaciones sugieren que el valor es calculado con mayor frecuencia como un cambio respecto a un punto de referencia, no de manera aislada.

En este artículo los autores presentan los resultados de un estudio destinado a disociar las regiones del cerebro involucradas en los cálculos de valor de referencia independiente, de los que tienen un punto de referencia. Durante la resonancia magnética funcional, los sujetos participantes en el estudio actuaron como compradores y vendedores durante un intercambio de billetes de lotería. La hipótesis que planteaban era que los sujetos otorgan un mayor valor a los objetos de su propiedad en relación con los no lo son, un efecto que resulta de un cambio de punto de referencia. Los resultados

del experimento muestran que la actividad en la corteza orbitofrontal y el estriado dorsal se activaron en relación al valor esperado de los billetes de lotería, lo cual indica el proceso de cálculo de referencia independiente de valor (Elliot et al., 2008; O'Doherty et al., 2002; Ballaine et al., 2007).

En contraste, la actividad en el estriado ventral se produjo en relación al proceso en el que los precios se habían distorsionado con respecto a un punto de referencia. Los resultados exponen las bases neurobiológicas de la dependencia de referencias durante los cálculos reales de valor de mercado.

2.5.13. Ariely y Berns (2010)

Los autores consideran que existen dos razones principales para el importante desarrollo producido en la aplicación de técnicas de neuroimagen en el marketing. En primer lugar, la esperanza de que la neuroimagen sea más barata y rápida en el futuro que otros métodos de comercialización, lo cual creen que es poco probable que ocurra, y en segundo, la esperanza de que el neuromarketing ofrezca a los profesionales de marketing información que no se puede obtener mediante métodos convencionales de comercialización. A este respecto sí existen evidencias de que se pueda conseguir esto en el futuro.

También sugieren que medidas tales como la voluntad de pagar (willingness to pay, WTP), han sido recientemente objeto de estudio mediante fMRI. En un experimento de compra, permitieron a los sujetos participantes comer snacks durante el mismo. El resultado fue que la cantidad que estaban dispuestos a pagar (una medida de utilidad de decisión) estaba relacionada con los niveles de actividad en la corteza orbitofrontal (OFC) media y la corteza prefrontal (PFC) (Plasmante et al., 2007; Hare et al., 2008). Curiosamente, se ha observado una activación similar en la OFC cuando los sujetos anticipan un agradable gusto (O'Doherty et al. 2002), ven caras bonitas (Aharon et al. 2001), escuchan música agradable (Zatorre et al. 2007), reciben dinero (Knutson et al., 2001; O'Doherty et al., 2001), y también cuando experimentan una recompensa social (Izuma et al. 2008). Esta relación, generalmente cercana, en la actividad cerebral regional entre la anticipación de la recompensa por un evento, el consumo de bienes agradables y la disposición a pagar por ellos, sugiere que la representación de utilidad

esperada puede depender, en parte, de los sistemas que evalúan la calidad de la experiencia de consumo.

Los autores proponen dos distintos lugares donde se podría aplicar la resonancia magnética funcional en el ciclo de desarrollo del producto:

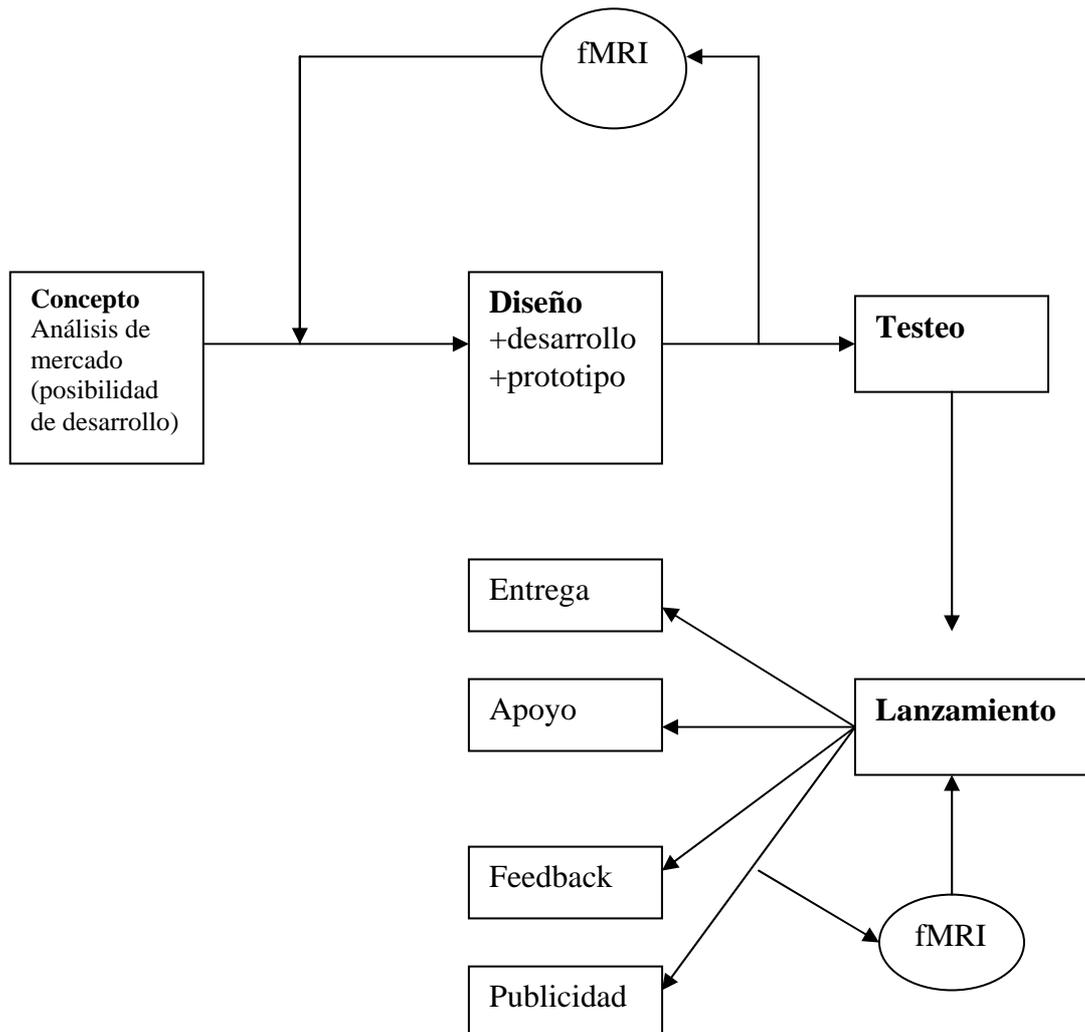


Gráfico 19: Ciclo de desarrollo de producto. Aplicaciones de la resonancia magnética funcional (fMRI) en Neuromarketing. Puede potencialmente entrar en el ciclo de desarrollo de productos en dos lugares. En el primero puede ser utilizada como parte del propio proceso de diseño. Aquí las respuestas neuronales podrían ser utilizadas para refinar el producto antes de que sea lanzado. En el segundo puede ser utilizada después de que el producto esté totalmente diseñado, por lo general para medir respuestas del sistema nervioso en el lanzamiento de una posible campaña publicitaria para aumentar las ventas.

Fuente: Ariely y Berns 2010.

2.5.14. Sescousse et al. (2010)

En el presente artículo los autores consideran que la búsqueda de alimentos o de pareja son comportamientos que tenemos los animales para asegurar su supervivencia. Esto indicaría que para procesar distintos tipos de recompensas las regiones del cerebro pueden ser compartidas por muchas especies (O'Doherty et al., 2003a; Plasman et al., 2007). Estas recompensas estarían relacionadas con este tipo de tareas presentes en gran variedad de seres vivos. En cambio han surgido muchas nuevas áreas del cerebro en el curso de la evolución, y también posibles tareas que ayudan a asegurar la supervivencia de los seres humanos y que antiguamente no existían, por ejemplo, aquellas relacionadas con obtener el dinero suficiente para poder adquirir bienes que también nos permitan la subsistencia. Esto sugiere la especialización potencial de las regiones específicas del cerebro en el procesamiento de premios recientes, como el dinero (Kringelbach y Rolls 2004).

En este artículo los autores realizan un experimento utilizando imágenes de resonancia magnética funcional en los seres humanos, e identifican sistemas cerebrales comunes y distintos que se utilizan para procesar el valor de los estímulos eróticos y ganancias monetarias, dos estímulos que consideran que pertenecen a estructuras cerebrales relacionadas con tareas de supervivencia presentes en muchos animales (tradicionales), y otro relacionado con estructuras cerebrales relativamente nuevas, y presentes en humanos.

Primeramente observan que un conjunto de estructuras nerviosas, incluyendo el estriado ventral, la ínsula anterior, corteza cingulada anterior, y el cerebro medio, codifican el valor subjetivo de las recompensas sin tener en cuenta su tipo, de acuerdo con una representación hedónica general. Los resultados también ponen de manifiesto representaciones específicas de recompensa en la corteza orbitofrontal (OFC): mientras que la corteza orbitofrontal lateral anterior, una estructura filogenéticamente reciente, procesa las ganancias monetarias, la corteza orbitofrontal lateral posterior, filogenéticamente y ontogenéticamente mayores, procesa estímulos eróticos más básicos. Esta disociación sugiere una tendencia creciente en complejidad a medida que las representaciones sean más abstractas. Los resultados presentados en este artículo apoyan la visión modular de la codificación del valor de la recompensa en el cerebro.

En este artículo los autores comparan las respuestas del cerebro a dos premios: dinero e imágenes eróticas. Estos dos premios presentan importantes diferencias evolutivas, que probablemente se reflejen en el nivel cerebral. Mientras que el dinero es una recompensa secundaria que apareció recientemente en la historia humana y cuyo valor abstracto tiene que ser aprendido por asociación con refuerzos primarios, los estímulos eróticos pueden ser considerados como recompensas primarias, ya que tienen un valor innato y satisfacen necesidades biológicas. Por lo tanto, plantean la hipótesis de que las ganancias monetarias activarían las regiones anteriores del OFC y las imágenes eróticas, las regiones posteriores.

2.5.15. Hare et al. (2010)

Los autores creen que en el comportamiento humano a nivel de neurociencia y de neuroeconomía, los individuos toman decisiones asignando valores a las distintas opciones (Montague y Berns, 2002; Wallis, 2007; Rangel et al., 2008).

En el presente artículo investigan, utilizando Resonancia Magnética Funcional (fMRI), acerca de las redes neuronales para calcular el valor en decisiones humanas, en concreto, en el momento de hacer donaciones a distintas entidades caritativas.

En los resultados del experimento se puede observar que la oxigenación de la sangre en la corteza prefrontal ventromedial (VMPFC) está relacionada con el valor subjetivo de las donaciones voluntarias, lo que sugiere que podría ser un sistema de valoración durante el proceso de toma de decisiones. Además el análisis de la conectividad funcional indicó que el valor de la señal en la corteza prefrontal ventromedial podría integrar también procesos en la ínsula anterior y la corteza temporal superior posterior, que se cree que participan en la cognición social (Singer et al., 2004, 2006).

2.5.16. Tusche et al. (2010)

Las respuestas automáticas del cerebro realizan procesos de evaluación de distintas opciones comerciales, incluso aunque esos juicios no sean parte de la tarea principal que estén realizando (O'Doherty et al. 2003).

Los autores realizan una investigación sobre la influencia de la exposición de productos en el proceso de toma de decisiones de compra. Para ello realizan una presentación de artículos (coches) a dos grupos. Al primero se le instruye para que preste atención a la información de los diferentes productos para tomar una decisión. Al segundo grupo también se le hace la presentación de los productos, pero se le distrae la atención, tratando de que se fijen en otro estímulo totalmente diferente. Después de esta tarea, a cada participante se le pide que comunique su voluntad de comprar cada uno de los productos. Todo ello mientras se les realiza una Resonancia Magnética Funcional (fMRI).

Tanto en el grupo de máxima atención como en el de mínima los investigadores pudieron observar patrones de activación en la ínsula y en la corteza prefrontal media. En los resultados se puede observar que no existe diferencia en las decisiones de compra de productos con mucha atención y los de poca. Esto sugiere que los procesos de evaluación de los distintos productos no dependen de la atención que se preste a los mismos, destacando la importancia en esta tarea de los procesos cerebrales implícitos y automáticos.

2.5.17. Salimpoor et al. (2011)

Los autores estudian que un estímulo abstracto, puede despertar reacciones similares a las recompensas que se obtienen con productos tangibles. Según los mismos, la clave estaría en los sentimientos de euforia y ansiedad que despiertan, produciéndose reacciones cerebrales que implican al sistema estriado dopaminérgico. Los autores realizaron distintos experimentos y encontraron liberación de dopamina endógena en el cuerpo estriado debido a la excitación emocional producida por la música. Además también realizaron una fMRI con los mismos estímulos a los participantes, y encontraron que el núcleo caudate se activó más durante la anticipación y el núcleo accumbens estaba más involucrado en la experiencia de los picos máximos de respuestas emocionales a la música. Estos resultados indican que un intenso placer en respuesta a la música puede llevar a la liberación de dopamina en el sistema estriatal. En particular, la anticipación de una recompensa abstracta puede resultar en la liberación de dopamina en una vía anatómica distinta de la asociada con el pico de placer en sí. Los

resultados ayudan a explicar por qué la música es de un valor tan alto en todas las sociedades humanas.

2.5.18. Levy et al. (2011)

Los autores consideran que el proceso de toma de decisiones ha sido considerado generalmente como si tuviese dos fases, una primera en la que se asignan valores a las distintas opciones y otra en la que se elige la opción que tiene el máximo valor relativo de las anteriores (Glimcher 2009). En estudios previos se han observado evidencias de que estos valores subjetivos se encuentran en el estriado y la corteza prefrontal media (MPFC). También existe evidencia de que la activación en dichas áreas representa los valores de las recompensas incluso aunque no se requiera elegir, como en las tareas de condicionamiento clásico (O'Doherty, 2004; Knutson et al., 2005). El presente artículo investiga, mediante Resonancia Magnética Funcional, si el mismo mecanismo neural está involucrado en ambos casos.

Según los autores, Knutson et al. (2007) observaron en Resonancia Magnética Funcional la activación del estriado durante el proceso de presentación de productos a distintos sujetos y de la corteza prefrontal media durante el proceso de descubrimiento del precio, lo cual predecía la correspondiente decisión de compra o no.

El procedimiento se realizó mientras los sujetos observaban de forma pasiva distintos bienes de consumo. Una vez observada la activación de cada uno de los objetos, se les requirió que eligieran cual comprarían, ya fuera del escáner. En los resultados observaron que la activación del estriado y de la corteza prefrontal media en los procesos en los que no se requiere elección, predicen la posible elección que realizaría cada sujeto, sugiriendo que estas áreas del cerebro representan el valor.

2.5.19. Plassmann et al. (2011)

Los autores destacan que la evaluación de los distintos resultados está definida por la valencia esperada y por el peso de la decisión de cada opción durante el periodo de toma de decisiones. Distintas investigaciones de fMRI en los humanos han estudiado elecciones muy simples y han encontrado que la actividad neuronal en la corteza orbitofrontal media y en la corteza prefrontal ventromedial se correlaciona con medidas

de comportamiento del consumidor y sus valores en las decisiones para un rango de productos distintos (Chib et al., 2009; Hare et al., 2008; Plasman et al., 2007; Valentin et al., 2007).

También los autores consideran que otros estudios fMRI han aportado importantes descubrimientos, como que la corteza orbitofrontal está relacionada con el apetito por la comida y con la aversión por la misma (Plasman et al. 2010), que la actividad en la corteza orbitofrontal media en respuesta a un olor depende de si los sujetos consideraban que olía a queso cheddar u olor corporal (de Araujo et al. 2005), la percepción del precio en la cata de vino (Plasman et al. 2008), las asociaciones existentes con la marca en el consumo de soda (McClure et al. 2004), o la consideración de que una obra de arte había sido creada por un experto o por un novato (Kirk et al., 2009). Todos estos descubrimientos sugieren que el sistema de evaluación de resultados está influenciado por procesos cognitivos que determinan las expectativas y creencias, un fenómeno también llamado “efecto placebo del marketing” (Waber et al. 2008) o “sesgo de expectativas” (Plasman y Niessing, 2010).

En la siguiente tabla exponemos un resumen de las principales aportaciones de investigaciones utilizando la fMRI estudiadas:

AUTORES	PRINCIPALES APORTACIONES
Knutson (2001, 2005, 2007)	Existen tres áreas cerebrales fundamentales en la decisión de compra, el núcleo accumbens bilateral (NaCC); la ínsula bilateral y el cortex prefrontal mesial (mPFC). Se realiza oxigenación del Núcleo Accumbens (NAcc) cuando se produce una predicción de ganancia correcta, mientras que se produce una activación en la corteza prefrontal mesial ante un error de predicción de ganancia.
Erk et al. (2002)	Los coches deportivos son calificados significativamente mejor que el resto, y además se observa en esta categoría una mayor activación en el estriado ventral, en la corteza orbitofrontal, en el

	<p>anterior cingulado y en las regiones occipitales. De esta forma se observa que un objeto cultural artificial asociado con la riqueza provoca la activación de las áreas del cerebro relacionadas con la recompensa.</p>
<p>Dolcos et al. (2004)</p>	<p>El efecto potenciador de la emoción en la formación de la memoria se debe en parte a un aumento de las operaciones de trabajo de la memoria a nivel semántico y estratégico en la corteza prefrontal.</p>
<p>McClure et al. (2004)</p>	<p>La corteza prefrontal ventromedial está relacionada con el comportamiento de preferencia. En el consumo con marcas, el conocimiento de las mismas tiene una influencia importantísima en las preferencias de comportamiento y en las medidas de respuesta del cerebro.</p>
<p>Knutson et al. (2007).</p>	<p>Antes de realizar el proceso de compra se produce en el cerebro un proceso de activación de distintas zonas relacionadas con el afecto (anticipatorio a la compra de un producto): Los precios excesivos hacen que se active la ínsula y se desactive la corteza prefrontal mesial. El NAcc está relacionado con la ganancia positiva.</p>
<p>Cohen (2007)</p>	<p>Los sujetos de un experimento deben elegir entre recompensas con elevado riesgo y con reducido, observándose los errores de predicción y los valores obtenidos por cada individuo en cada intento. En los resultados se observa gran actividad en cada tarea en distintas regiones límbicas y de la corteza prefrontal, así como una gran importancia en las diferencias individuales de cada sujeto según su diferencia con el resto en el proceso de aprendizaje.</p>
<p>Rangel et al.</p>	<p>La toma de decisiones basada en la evaluación se puede dividir en cinco procesos básicos: en primer lugar, la construcción de una</p>

(2008)	representación del problema de decisión, que implica la identificación interna y externa de los diferentes estados, así como posibles tipos de acción, en segundo lugar, la valoración de las diferentes acciones en consideración, en tercer lugar, la selección de una de las acciones basándose en sus valoraciones, en cuarto lugar, después de la decisión, el cerebro necesita medir la conveniencia de los resultados y, por último, la evaluación de resultados se utiliza para actualización de otros procesos para mejorar la calidad de las decisiones futuras.
Pessiglione et al. (2008)	Durante el proceso de condicionamiento y los errores de predicción, generados a partir de un modelo de cálculo, las tareas están relacionadas con la actividad en el ventral estriado. Incluso sin procesamiento consciente de las señales contextuales, nuestro cerebro puede aprender el valor de la recompensa y lo utiliza para proporcionar una guía en la toma de decisiones.
Stoll et al. (2008)	El contraste de packagins atractivos y no atractivos reveló cambios significativos en la actividad cortical de las áreas visuales del lóbulo occipital y el precuneus, las regiones asociadas con el procesamiento de estímulos visuales y de la atención. El cerebro procesa los estímulos visuales negativos de una manera diferente que los positivos.
De Martino, et al. (2009)	la actividad en la corteza orbitofrontal y el estriado dorsal se activa en relación al valor esperado de billetes de lotería, que indica el proceso de cálculo de referencia independiente de valor.
Chib et al.	Existe actividad en una zona de la corteza prefrontal ventromedia en el proceso de codificación de las opciones. Esto evidencia que el

(2009)	cerebro utiliza una “moneda común” que permite una valoración compartida, incluso para distintas categorías de productos.
Kirk et al. (2009)	Los resultados muestran que los juicios estéticos que realizan las personas, realizados por la corteza prefrontal y orbitofrontal están significativamente influenciados por las expectativas de los sujetos de su probable valor hedónico. Las calificaciones que dieron los participantes sobre la calidad estética de las imágenes son considerablemente más elevadas sobre las obras que creían estaban en una galería de arte que sobre aquellas que creían eran generadas por el ordenador. Esta modulación está relacionada con la corteza medial orbitofrontal y la corteza prefrontal, mientras que el contexto, con independencia del valor estético, está relacionado con la corteza entorrinal bilateral.
Ariely y Berns. (2010)	La cantidad de dinero que los participantes en un experimento de compra de snacks estaban dispuestos a pagar está relacionada con los niveles de actividad en la corteza orbitofrontal (OFC) media y la corteza prefrontal (PFC)
Sescousse et al. (2010)	Las ganancias monetarias activan las regiones anteriores de la corteza orbitofrontal (OFC) y las imágenes eróticas, las regiones posteriores.
Tusche et al. (2010)	No existe diferencia en las decisiones de compra de productos con mucha atención y los de poca. Esto sugiere que los procesos de evaluación de los distintos productos no dependen de la atención que se preste a los mismos, destacando la importancia en esta tarea de los procesos cerebrales implícitos y automáticos.
Hare et al.	La oxigenación de la sangre en la corteza prefrontal ventromedial

(2010)	(VMPFC) está relacionada con el valor subjetivo de las donaciones voluntarias, lo que sugiere que podría ser un sistema de valoración durante el proceso de toma de decisiones. El valor podría integrar también procesos en la ínsula anterior y la corteza temporal superior posterior, que se cree que participan en la cognición social.
Salimpoor et al. (2011)	Un intenso placer en respuesta a la música puede llevar a la liberación de dopamina en el sistema estriatal. La anticipación de una recompensa abstracta puede resultar en la liberación de dopamina en una vía anatómica distinta de la asociada con el pico de placer en sí.
Levy et al. (2011)	La activación del estriado y de la corteza prefrontal media en los procesos en los que no se requiere elección predicen la posible elección que realizaría cada sujeto, sugiriendo que estas áreas del cerebro representan el valor, ya sea en un proceso de electivo o no.
Plassmann et al. (2011)	La evaluación de los distintos resultados está definida por la valencia esperada y por el peso de la decisión de cada opción durante el periodo de toma de decisiones. El sistema de evaluación de resultados está influenciado por procesos cognitivos que determinan las expectativas y creencias, un fenómeno también llamado “efecto placebo del marketing” o “sesgo de expectativas”.

Tabla 4: principales aportaciones de investigaciones utilizando la fMRI
Fuente: elaboración propia

2.6. RESUMEN

Analizando los principales modelos clásicos de toma de decisiones en el comportamiento del consumidor, observamos que la presencia de las emociones en los mismos es prácticamente inexistente, salvo Javier Alonso, que reconoce la existencia de estados de afectividad positivos o negativos hacia un atributo, objeto, idea o persona.

Andreu (2001) en su tesis doctoral define el marco conceptual de las emociones, en lo referente a su naturaleza y a las distintas teorías existentes, observando que existen 3 componentes, neurobiológico, motor o conductual-expresivo y subjetivo-experiencial y además 4 teorías, teoría evolutiva de las emociones, teoría psico-fisiológica de las emociones, teoría neurobiológica de las emociones y teoría cognitiva de las emociones.

Muchos investigadores han aportado modelos, teorías y estudios empíricos sobre la influencia de las emociones en la toma de decisiones Zajonc, (1980); Fischhoff et al., (1988); Mellers et al., (1998); Laros et al., (2000); Hsee, (1998); Isen et al., (2004).

Damasio (1994) aporta una explicación neurobiológica al debate sobre la influencia de las emociones en la toma de decisiones, en su teoría del marcador somático. Simón (1997), y Bechara y Damasio (2005) se apoyan en su teoría, y otros autores como LeDoux, (2000); Evans, (2001) aportan nuevas evidencias sobre la naturaleza neurobiológica de las emociones.

Finalmente en el apartado 2.5 hemos repasado las investigaciones más interesantes utilizando Resonancia Magnética Funcional, que es la técnica que emplearemos en nuestro experimento.

CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Para comenzar el proceso empírico inherente a esta investigación, definiremos la metodología que utilizaremos. Hemos escogido el método hipotético-deductivo, debido a su relevancia en el mundo de la Ciencia, en el cual goza de un consenso universal. Se dice que un método es hipotético-deductivo cuando se dan dos circunstancias fundamentales:

- Se basa en la formulación de “hipótesis” o enunciados que se establecen en relación con la ocurrencia de un determinado fenómeno.
- Se aplica un proceso de razonamiento “deductivo”, es decir, de lo general a lo particular.

El método hipotético-deductivo se compone de cuatro fases que tienen una secuencia temporal como podemos ver en Martínez Tercero (1999).

1. Elaboración de una o varias hipótesis teóricas, que deberán poseer dos características fundamentales para poder denominarse como tal:
 - a. Que ofrezcan una explicación sobre el fenómeno estudiado, es decir, una propuesta acerca de las causas que lo producen, o el porqué suceden tales hechos.
 - b. Que no se puedan observar directamente de la realidad, aunque sí contrastar o verificar a través de otros enunciados básicos.
2. Aplicación de un proceso deductivo a partir de las hipótesis teóricas formuladas, bajo la presunción de que éstas sean ciertas.
3. Proposición de una o varias hipótesis básicas, que deben cumplir dos requisitos:
 - a. Que se deduzcan lógicamente de las hipótesis teóricas.
 - b. Que se afirmen o nieguen hechos que ocurran necesariamente, y puedan ser observados directamente de la realidad.

4. Contrastación de las hipótesis básicas, es decir, comprobar con todo el rigor y objetividad posible si tales hechos necesarios y observables se producen o no en la realidad.

En caso de que se produzcan, se dirá que las hipótesis básicas han sido contrastadas y, en consecuencia, las hipótesis teóricas habrán quedado contrastadas. En caso contrario, es decir, si tales hechos no se comprueba que sucedan en la realidad, las hipótesis básicas deberán ser rechazadas y, en consecuencia, las hipótesis teóricas quedarán no contrastadas.

Una precisión terminológica que es preciso hacer a este respecto es que nunca una hipótesis teórica puede decirse que ha quedado “demostrada”, ya que nunca podremos tener la certeza de haber obtenido y contrastado “todas” las hipótesis básicas posibles. Por esta razón, suele decirse que la verdad científica se escribe con la doble v de “verdad vigente”.

En el gráfico 20 podemos ver un esquema del método científico.

En el caso que nos ocupa, gracias a la metodología desarrollada en las últimas décadas en el campo de la Neurología, la Resonancia Magnética Funcional por Imagen (fMRI), la hipótesis que planteamos como principal objeto de nuestro estudio puede ser observada directamente de la realidad, con lo cual no podemos llamarle hipótesis teórica sino hipótesis básica principal, deduciendo lógicamente de la misma otras hipótesis básicas que denominaremos secundarias. En el gráfico 21 podemos observar nuestro esquema hipotético-deductivo.

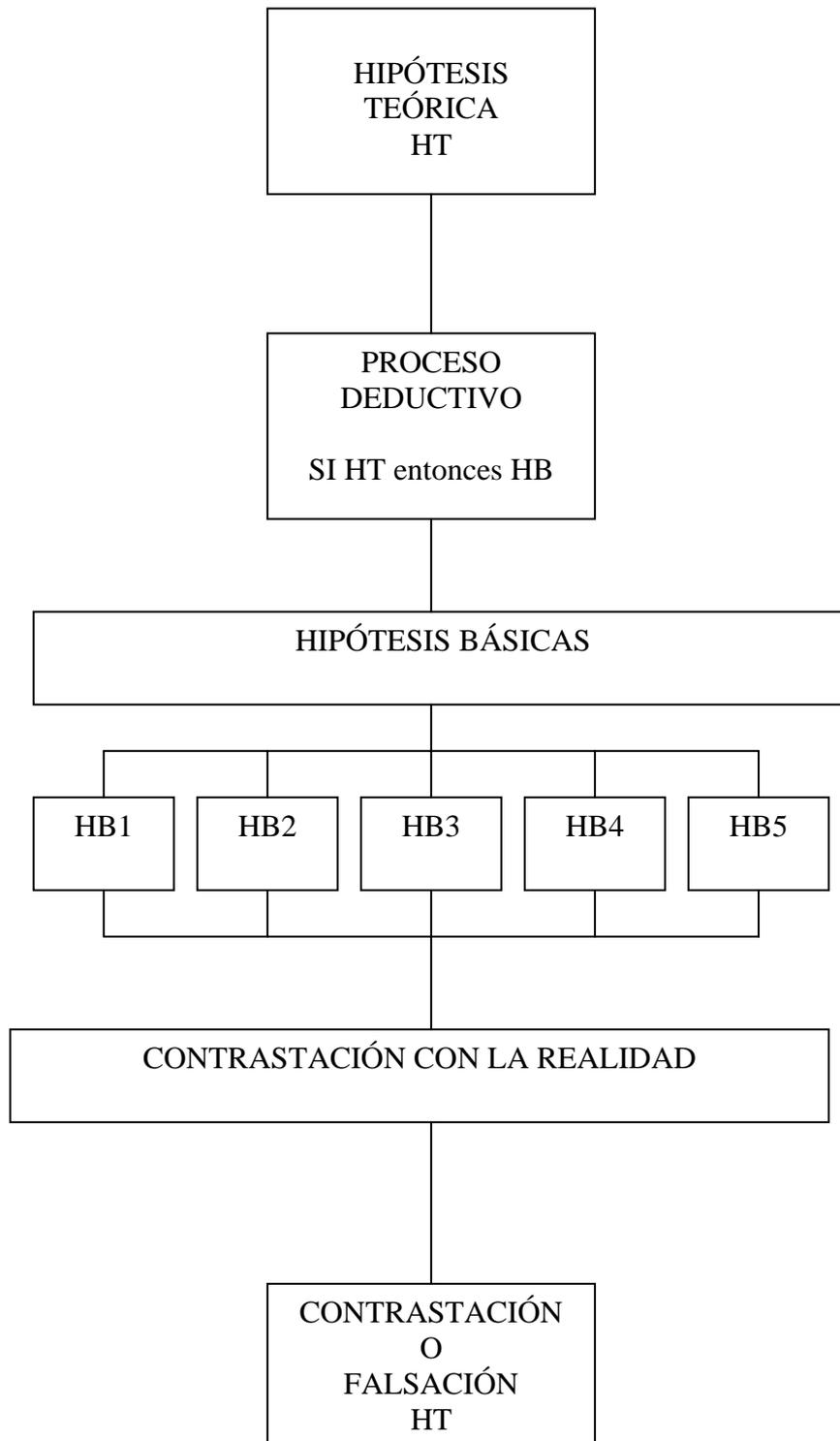


Gráfico 20: Esquema método científico
Fuente: Martínez Tercero (1999)

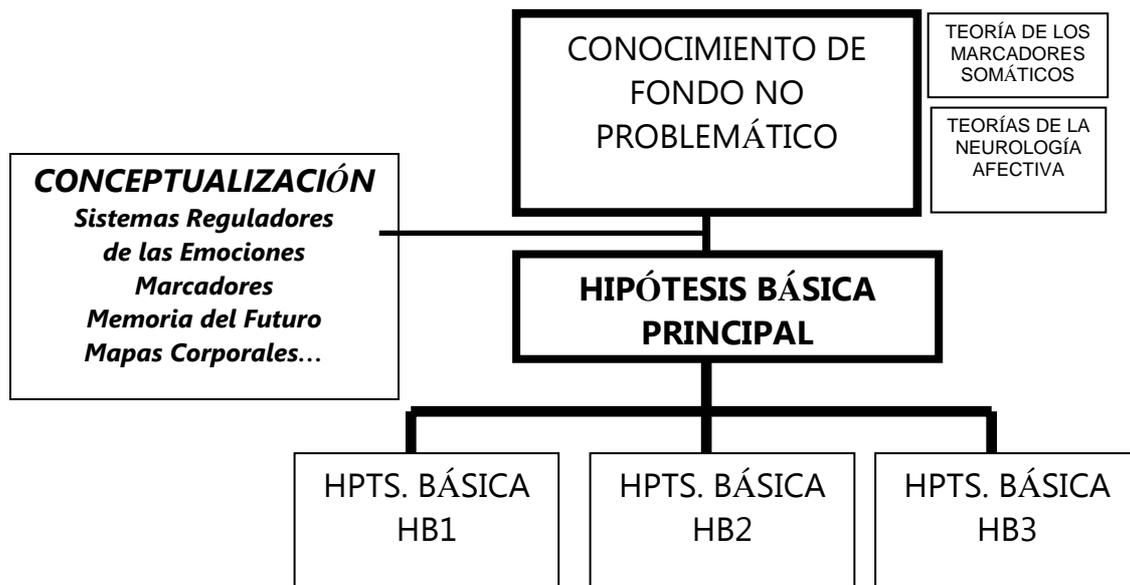


Gráfico 21.- Esquema método hipotético-deductivo del experimento

Fuente: Elaboración propia

3.1 ENUNCIADO DE HIPÓTESIS

Una vez analizada la literatura existente sobre las emociones y la toma de decisiones, consideramos como conocimiento de fondo no problemático que los sujetos, cuando toman decisiones, utilizan patrones neuronales en los que siempre intervienen los sistemas reguladores de las emociones (Knutson; 2007; Deppe et al., 2005; Phillips et al., 2003; Camerer et al., 2003; Plassmann et al., 2003; Bagozzi et al., 1999; Bechara et al., 1996; Damasio, 1994; Evans, 2001; LeDoux, 2000; Luce et al., 2001; O'Doherty et al., 2001; Simon, 1997; Svenson, 2003; Valentin, 2007; Wikielman, 2007).

Si esto es así, deducimos la siguiente hipótesis básica principal:

HB: Los sujetos, cuando toman decisiones de compra, utilizan patrones neuronales en los que siempre intervienen los sistemas reguladores de las emociones; por tanto, no existen decisiones de compra racionales vs emocionales puesto que en cualquier decisión de compra intervienen, neuronalmente, los sistemas reguladores de las emociones.

De la hipótesis básica principal obtenemos las siguientes hipótesis básicas secundarias:

HB1:

- El patrón neuronal que se observa cuando los sujetos del estudio realizan decisiones de compra de productos etiquetados previamente como racionales, incluye los sistemas reguladores de las emociones.

HB2:

- El patrón neuronal que se manifiesta cuando los sujetos del estudio realizan decisiones de compra de productos etiquetados previamente como emocionales, incluye los sistemas reguladores de las emociones.

HB3:

- El análisis estadístico de comparaciones entre las imágenes de las zonas oxigenadas del cerebro en los procesos de compra de productos etiquetados previamente como racionales y emocionales debe concluir que no existen diferencias significativas entre las mismas.

Nótese que nos referimos a la comparación entre dos tipos de procesos que tradicionalmente se han considerado como distintos y que este trabajo quiere contrastar que no existe tal diferencia fundamental entre ellos, a saber:

- El proceso de compra racional
- El proceso de compra emocional

En cuanto al proceso de compra racional, se ha empleado también la denominación de proceso de compra cognitivo, dado que se considera que el individuo utiliza en su decisión las áreas cerebrales relacionadas con las tareas cognitivas, es decir, la percepción en general: la vista, el oído, el olfato, el tacto y el lenguaje.

En el proceso de compra emocional el individuo utilizaría las áreas cerebrales relacionadas con las emociones, que tradicionalmente se han acotado en el sistema límbico, aunque posteriormente se ha conocido que no quedan acotados a este sistema como ya se ha visto.

De esta forma, en un comienzo nos surge la duda de cómo denominar a aquellos procesos de compra que, tradicionalmente, se consideraba que no tenían influencia de las emociones. Nuestra primera opción fue llamarlos procesos de compra cognitivos, que creemos es una denominación más acertada que “procesos de compra racionales”, lo cual nos haría introducirnos en el eterno debate de la racionalidad (Stanovich, 2010) que no es objeto de nuestro trabajo de Tesis Doctoral.

Sin embargo, finalmente se decidió optar por esta denominación, “procesos de compra racionales”, ya que, como se verá más adelante, el experimento planteado incluye una prueba de carácter cognitivo (que no tiene proceso de compra) y no queríamos que se confundiesen ambos conceptos.

Por otro lado, la literatura en la materia (Deppe et al. 2005) suele emplear con bastante frecuencia esta denominación de “proceso de compra racional”, lo que nos animó a incorporarlo en nuestro trabajo.

De esta forma, entendemos por “proceso de compra racional” aquellas compras en la que, presumiblemente, no intervienen las emociones, y por tanto, no deberían intervenir áreas cerebrales relacionadas con ellas. Afirmación que trataremos de refutar en nuestro trabajo.

RESULTADOS PREVISTOS

- **CONTRASTACIÓN:** Los procesos de decisión de compra racionales y emocionales seguirán esquemas neuronales muy similares, con oxigenación de las zonas reguladoras de las emociones.
- **FALSACIÓN:** Si las tareas de los procesos de decisión de compra racionales y emocionales no utilizasen las zonas cerebrales de regulación de las emociones o si existiera diferencia entre ambas, entonces nuestra HB principal quedará refutada.

$$\begin{array}{l} A \rightarrow B \\ \neg B \\ \hline \neg A \end{array}$$

Modus Tollens

3.2. DISEÑO DEL EXPERIMENTO

En este apartado desarrollaremos aspectos sobre el diseño del experimento llevado a cabo. Comenzaremos describiendo la técnica empleada, la Resonancia Magnética Funcional por imagen, fMRI. A continuación detallaremos las zonas cerebrales relacionadas con la regulación de las emociones y las áreas de Brodmann relacionadas con los procesos emocionales y racionales. Estos apartados nos van a ayudar en el posterior análisis para contrastar o refutar las hipótesis básicas empleadas.

Seguidamente definiremos el experimento realizado para el etiquetado de los productos que utilizaremos en la Resonancia, y concluiremos con el análisis de los aspectos técnicos del experimento y la definición del perfil de los individuos participantes en el mismo.

3.2.1. DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA fMRI

La técnica elegida para contrastar esta hipótesis ha sido la **Resonancia Magnética Funcional por Imagen, fMRI** (Functional Magnetic Resonance Imaging).

La fMRI consiste en la obtención de imágenes detalladas de los órganos y tejidos internos, empleando para ello ondas de radiofrecuencia y un imán muy potente. Mide los cambios metabólicos que ocurren en una parte del tejido cerebral en actividad, siendo útil no solamente para el estudio de la anatomía cerebral sino que además puede ayudar a determinar exactamente qué área del cerebro es la que está desempeñando cada función.

El término Resonancia Magnética (RM) Funcional con “F mayúscula” incluye otra serie de técnicas dentro de la RM que son sensibles a cambios fisiológicos como por ejemplo el movimiento del agua. La Resonancia Magnética funcional “con f minúscula” se refiere en general al estudio de la actividad cerebral con la obtención de mapas de la misma. (Sociedad Española de Radiología Médica, SERAM, Octubre 2010).

Los equipos convencionales de RM están formados por un imán cilíndrico en el cual se introduce el paciente y en el que éste debe permanecer quieto durante el tiempo que dure la exploración, puede ocurrir por tanto que el paciente se sienta encerrado o tenga una sensación de claustrofobia.

La RM utiliza ondas de radiofrecuencia y un campo magnético muy potente en lugar de utilizar rayos X para obtener imágenes de gran detalle de los órganos y tejidos internos. La fMRI utiliza esta tecnología para identificar regiones o áreas del cerebro donde se está produciendo un aumento de la cantidad de oxígeno, proceso que se da cuando un área cerebral se tiene que activar para enviar instrucciones al organismo.

En los estudios de fMRI el sujeto realiza una actividad determinada mientras el equipo está obteniendo imágenes. El metabolismo del área del cerebro responsable de esta actividad aumentará y la señal en el estudio de RM variará. Realizando diferentes tareas específicas que se corresponden con diferentes áreas anatómicas podemos localizar la región del cerebro responsable de una función determinada, que se está activando en cada momento. (Sociedad Española de Radiología Médica, SERAM, Octubre 2010).

El sujeto objeto de estudio se acomoda en la mesa móvil con la cabeza dentro de un casco diseñado para evitar el movimiento durante la prueba. Durante la exploración el paciente recibe diversas instrucciones para la realización de actividades cognitivas y de compra de diversos productos. Además puede comunicarse con el radiólogo o con el técnico a lo largo de toda la exploración. El estudio tiene una duración aproximada de 30 minutos por sujeto, durante los cuales no puede moverse, dado que se están obteniendo las imágenes.



Imagen 1.- Imagen de Resonancia Magnética Funcional

Riesgos y ventajas de la fMRI

Con respecto a las ventajas, la fMRI puede identificar la localización de las diferentes áreas funcionales normales del cerebro. Además las imágenes funcionales del cerebro y de otras estructuras cerebrales que se obtienen con la fMRI son más detalladas que las que se obtienen con otros métodos de imagen. Para finalizar, debemos considerar que con esta técnica se evita la exposición a la radiación.

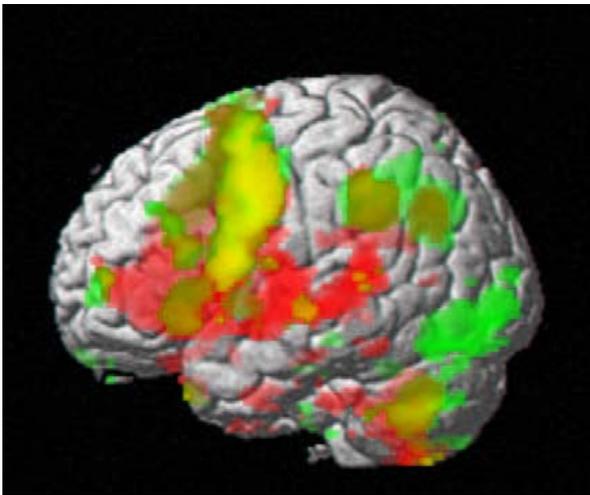


Imagen 2.- Imagen de Resonancia Magnética Funcional

Con respecto a los riesgos, consideraremos que los fragmentos metálicos pueden ser atraídos por el imán si el paciente tiene un objeto metálico y lo desconoce. Al introducirse dentro del campo magnético puede moverse, y también que la fMRI debe evitarse en las primeras 12 semanas de embarazo.

(Fuente: Sociedad Española de Radiología Médica, SERAM, Octubre 2010).

En cuanto a las limitaciones de la fMRI se encuentra en evolución y va avanzando progresivamente. Es tan precisa como otros métodos de imagen para localizar la actividad cerebral, pero existe menos experiencia en la fMRI que en otras áreas de la RM. ¹

¹ Fuente: Sociedad Española de Radiología Médica (SERAM). Inforadiología. 2010.

Mediante la fMRI observaremos si las zonas cerebrales que se activan en cada una de las fases del experimento corresponden a áreas responsables de la regulación o de la actividad emocional o cognitiva.

3.2.2. IDENTIFICACIÓN DE REGIONES CEREBRALES REGULADORAS DE LAS EMOCIONES

Según describe la literatura en Neurociencia y tal y como hemos analizado en la revisión bibliográfica, las regiones neuronales implicadas en los sistemas reguladores de las emociones (Deppe et al., 2005; Critchley et al., 1999; Phillipset al., 2003) son las siguientes:

- Cortex prefrontal.
- Ínsula.
- Cortex somatosensorial.
- Cortex cingulado (cingulote).
- Núcleo accumbens (NAcc).
- Amígdala.



Imagen 3.- Aparato de Resonancia Magnética

Estas son las regiones cerebrales que se oxigenan cuando el ser humano realiza tareas que requieren el procesamiento de emociones, según la literatura de la Neurociencia revisada y expuesta en la presente investigación (ver imagen 4). Por ello, cuando los sujetos de nuestro experimento realicen tareas y se oxigenen estas zonas, afirmaremos que están utilizando emociones en la tarea determinada que estén ejecutando, ya sea la de establecimiento del patrón cognitivo, compra de productos racionales o compra de productos emocionales.

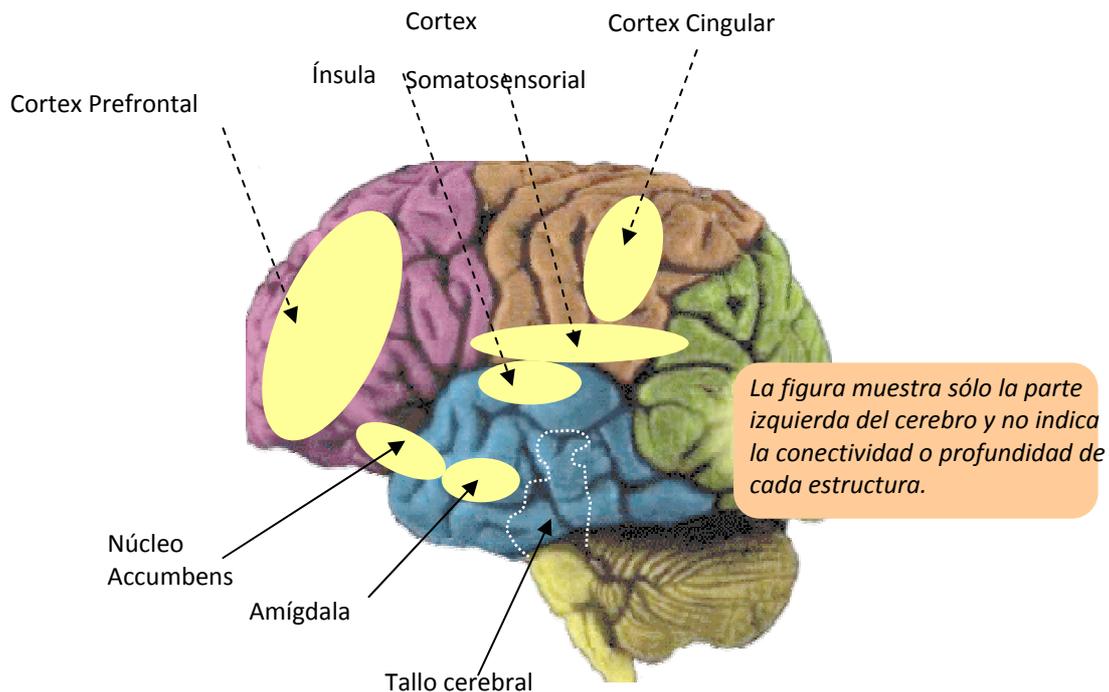


Imagen4: Localización de regiones neuronales implicadas en la regulación de las emociones.

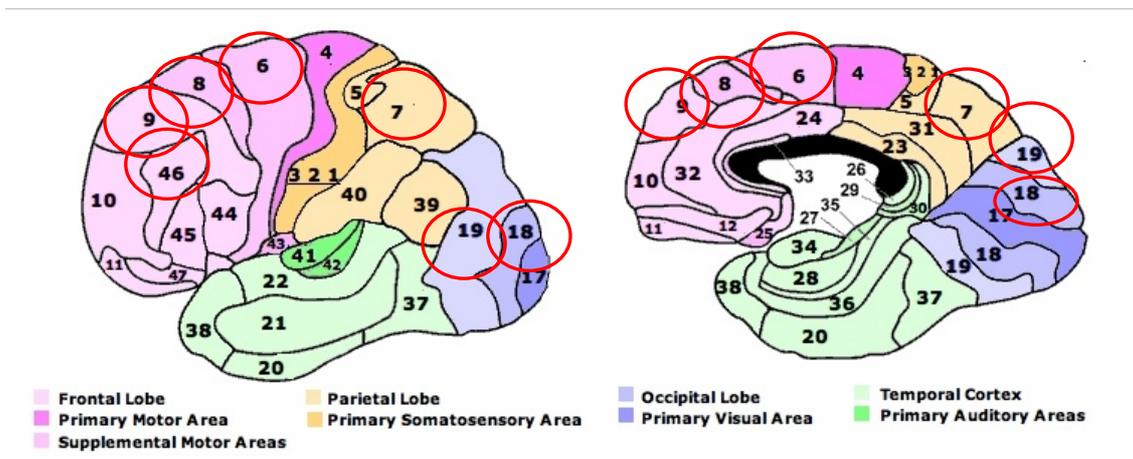
Fuente: Blasco et al., 2010

3.2.3. IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS DE BRODMANN RELACIONADAS CON ACTIVIDADES COGNITIVAS Y EMOCIONALES

Brodmann (1909) identificó, basándose en las diferencias en el espesor de las capas corticales y en el tamaño y forma de las neuronas, 51 divisiones citoarquitectónicas en la corteza cerebral, conocidas como áreas de Brodmann. Al conjunto de áreas identificadas y numeradas por Brodmann se le denomina mapa de Brodmann. En la mayoría de los casos existe una relación muy estrecha entre la organización microscópica de una región y su función. En el experimento observaremos qué áreas de Brodmann participan en cada una de las pruebas, para analizar si la función de las mismas tiene que ver con tareas racionales o emocionales.

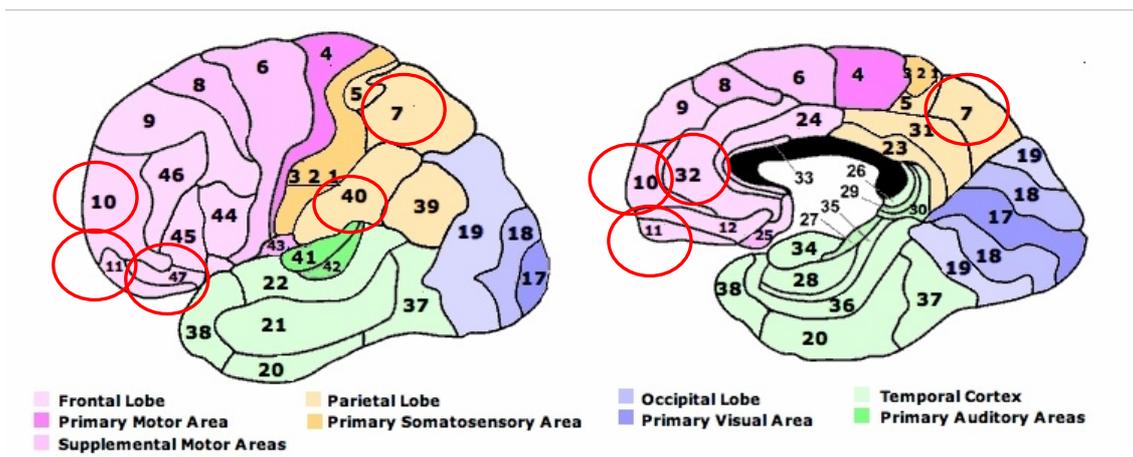
Según hemos revisado en la literatura referente a la neurociencia, las áreas de Brodmann relacionadas con las tareas cognitivas y emocionales (Critchley et al., 1999; Phillips et al., 2003; Deppe et al., 2005), son las siguientes (ver imagen 5):

RACIONALES



Son aquellas relacionadas con las áreas de Brodmann 6,7,8,9,18,19 y 46 (funciones de visión, motora, etc.).

EMOCIONALES



Son aquellas relacionadas con las áreas de Brodmann 7, 10, 11, 32 y 40.

Imagen 5: Identificación de áreas de Brodmann relacionadas con actividades cognitivas y emocionales.

Fuente: Elaboración propia

3.2.4. DESCRIPCIÓN DEL EXPERIMENTO DE ETIQUETADO PREVIO DE PRODUCTOS

Antes de la prueba fMRI se ha sometido a una muestra de 12 sujetos con el mismo perfil que el posteriormente utilizado en el experimento fMRI, a una prueba para calificar los productos, en base a la conductancia de la piel (también llamada respuesta

galvánica de la piel, en inglés *galvanic skin response*, GSR), medida muy utilizada para medir las emociones. Para ello hemos utilizado un aparato de *biofeedback* que se llama GSR2, con un software desarrollado especialmente para la medición de la conductancia, llamado *calmlink*.

El GSR2 controla de forma precisa los niveles de estrés relacionados con la traducción de pequeños cambios en la tensión-conductancia de la piel en un tono ascendente o descendente. Mide las variaciones en la actividad del sistema nervioso autónomo mediante el control de los cambios sutiles en la humedad de los dedos, la respuesta galvánica de la piel.



Imagen 6: Instrumento para medir la conductancia de la piel GSR2
Fuente: GSR2

Para la gestión de la información recibida con el aparato hemos utilizado un software llamado *Calmlink*, que nos ha servido para medir la respuesta galvánica de la piel de los sujetos para cada producto objeto del estudio de fMRI.

El experimento ha consistido en dos fases:

- En una primera fase en la que se establece la medida habitual de conductancia de cada individuo, dado que varía en cada sujeto. Para ello se le ha colocado el dispositivo y se ha esperado un tiempo de 5 minutos para obtener la medida habitual en estado relajado de cada sujeto.
- En la segunda fase se les ha solicitado que realicen el proceso de compra de los productos de las pruebas experimentales I y II (detalladas en el punto 3.2.5, descripción del experimento fMRI), en un orden aleatorio. De esta

manera hemos podido observar para cada sujeto, si la respuesta galvánica de la piel se activaba, es decir, estaban sintiendo emociones, o si no lo hacían.

Hemos considerado los productos que suscitaban respuestas de activación galvánica como productos emocionales, y aquellos que no producían dicha reacción, como productos racionales. Para decidir etiquetar si un producto es racional o emocional hemos dividido el resultado de activación en el proceso de compra entre el resultado del individuo en reposo.

Hemos considerado que un producto es emocional si el incremento con respecto al reposo es superior al 35%, es decir, si el índice es de 1,35 o más. Si el incremento de activación es inferior al 35%, el producto entonces será racional (índice inferior a 1,35).

Por ejemplo, si en un producto A, la medida del individuo en reposo es de 2300, y en el proceso de compra del mismo sube hasta 3200, el incremento sería de un 39%, con lo cual el índice sería de 1,39. Este producto sería etiquetado como producto emocional.

Si en el ejemplo anterior del producto A, la medida subiese hasta 3000, el incremento sobre el reposo sería de un 30% y el índice 1,30. Etiquetaríamos este producto como racional.

Como se puede observar en la tabla del anexo 5, los resultados de calificación de productos han sido los siguientes:

- **Etiquetados como emocionales:** cuadros, lencería femenina, marcos digitales, camisetas de hombre, camisas de mujer, zapatillas de hombre, cámaras digitales, radios para coche, perfumes de hombre, teléfonos móviles, brandys, bisutería para hombres, altavoces para ordenador, perfumes de mujer, cavas, acondicionadores de pelo, máquinas de afeitar, corbatas, chaquetas de cuero, ebooks, gemelos, tablets, jacuzzis, Mp4s, pashminas para mujer, raquetas de tenis, sales de baño, sombreros, tablas de snow, televisiones, cremas faciales, ambientadores para casa, aceites para masajes, pendientes, cremas corporales, inciensos, velas, pulseras, champan y colgantes para hombre.

- **Etiquetados como racionales:** Panes de molde, servilletas de papel, reglas, estanterías, viseras, pilas alcalinas, cuchillos, paraguas, exprimidores, memorias USB, sillas de bebés para coches, bolígrafos, pasta de dientes, perchas, elixires orales, ambientadores, cacao instantáneo, calefactores, cereales, corta pelos de nariz, cremas de protección solar, chubasqueros, detergentes para lavadora, edredones, espumas de afeitado, guantes, ruedas, secadores, sillas de escritorio, suavizantes para ropa, gominas, sartenes, bowls, espumas de pelo, cuchillos y tenedores de plástico, sillas, ceras de pelo, platos de plástico y estanterías.

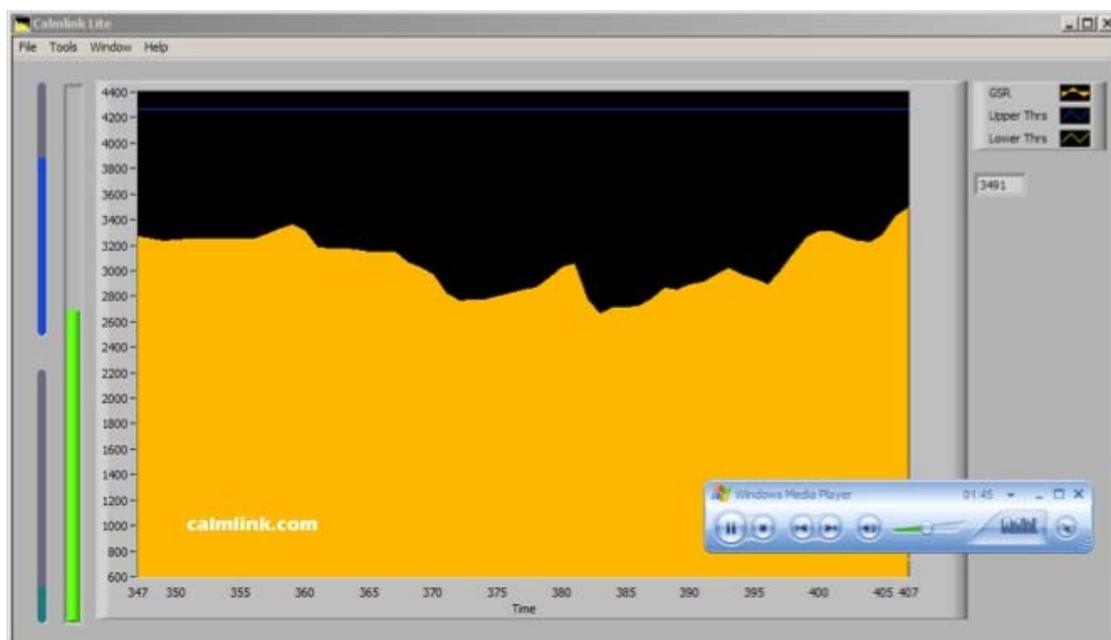


Imagen 7: Software Calmlink para gestión de medidas de respuesta galvánica de la piel

3.2.5. DESCRIPCIÓN DEL EXPERIMENTO fMRI

Una vez que hemos realizado la tarea de etiquetado de productos como emocionales o racionales, definiremos el experimento fMRI que vamos a realizar. Va a constar de tres pruebas. En la primera definiremos el patrón de referencia cognitivo. Lo que queremos es saber qué patrón cerebral se produce cuando realizamos una tarea que sea puramente cognitiva, sin proceso emocional de toma de decisiones. Para ello definiremos un ejercicio en el que los participantes tienen que decir qué producto es el que corresponde a un determinado precio.

Seguidamente realizaremos la segunda prueba, en la cual los sujetos tienen que realizar una tarea de compra de productos etiquetados previamente como racionales. Si al comprar este tipo de productos utilizásemos únicamente los mecanismos cerebrales relacionados con los procesos cognitivos, el patrón cerebral de esta segunda prueba debería parecerse mucho al de la primera prueba, en la que se define el patrón de referencia cognitivo.

Para finalizar realizaremos una tercera prueba en la cual los participantes tienen que realizar un proceso de compra de productos previamente etiquetados como emocionales.

Si las emociones están presentes en los procesos de compra racionales y emocionales, los patrones cerebrales de ambas pruebas deberían de ser muy parecidos.

I. PRUEBA DE CONTROL: patrón de referencia cognitivo.

Los sujetos se exponen a un conjunto de imágenes de cuatro productos entre los que tienen que decir, según su opinión, qué producto corresponde con un precio determinado que se le muestra. Esto lo realiza durante el periodo de tiempo necesario para registrar su respuesta cerebral y conseguir así un patrón de predominio cognitivo. En esta prueba no existe proceso de compra. Se espera que se activen las zonas cerebrales que controlan procesos cognitivos. Se presentan conjuntos de cuatro productos de diapositivas correlativas separadas por siete diapositivas de descanso hasta que se cumplen 5 minutos de prueba, instante en el que ésta finaliza (ver imágenes 8 y 9).

BOLÍGRAFOS



BIC clásico Plástico	PARKER Extrafino	ROLLER Colores	<small>www.azuar.net.com</small> BLUE Diseño
15 €	15 €	15 €	15 €

¿A qué producto corresponde el precio de 15€?

Imagen 8: Diapositiva ejemplo de prueba de control: patrón de referencia cognitivo
Fuente: elaboración propia

II. PRUEBA EXPERIMENTAL I: decisión de compra racional.

Los sujetos se exponen a una serie de diapositivas cada una de las cuales le plantean una toma de decisión de compra de productos considerados, según el experimento realizado, de carácter racional, por ejemplo, pan de molde, servilletas de papel, reglas, estanterías, viseras, pilas alcalinas, cuchillos, paraguas, exprimidores, bolígrafos, pasta de dientes, perchas, elixires orales, etc. .

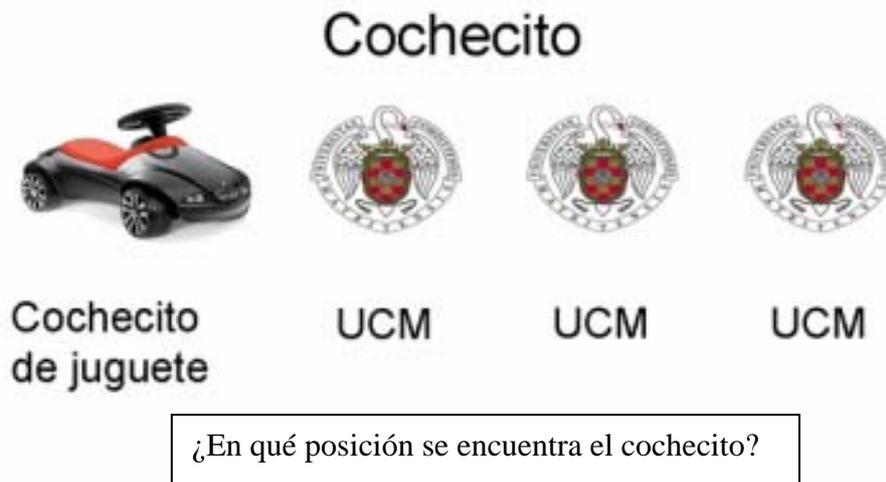


Imagen 9: Diapositiva ejemplo de transparencia de descanso entre imágenes

Fuente: elaboración propia

Los sujetos deben comprar en una situación simulada, mostrándose las imágenes de los productos, una pequeña definición de los mismos, y el precio de cada uno.

Existe la posibilidad de que algún producto esté en oferta, como en situaciones de compra real, ya que se quiere simular un entorno de compra lo más realista posible dentro de las limitaciones naturales de este tipo de experimento.

Como en el caso de la prueba de control, se presentan conjuntos de cuatro productos de diapositivas correlativas separadas por siete diapositivas de descanso hasta que se cumplen 5 minutos de prueba, instante en el que ésta finaliza (ver imágenes 10 y 11). Se observa si se activan regiones cerebrales responsables de actividades emocionales o cognitivas.

CUCHILLOS

			
Set y aplico magnético	Set profesional	Set y original soporte	¡Oferta! Set diseño y soporte
60 €	170 €	37 €	19 €

Indique qué artículo desea comprar

Imagen 10: Diapositiva ejemplo de prueba experimental I: decisión de compra racional
Fuente: elaboración propia

Cohecito

			
Cohecito de juguete	UCM	UCM	UCM

¿En qué posición se encuentra el cohecito?

Imagen 11: Diapositiva ejemplo de transparencia de descanso entre imágenes
Fuente: elaboración propia

III. PRUEBA EXPERIMENTAL II: decisión de compra emocional.

Los sujetos se exponen a una serie de diapositivas cada una de las cuales le plantean una toma de decisión de compra de productos considerados, según el experimento realizado, de carácter emocional. Por ejemplo, cuadros, lencería femenina, marcos digitales, camisetas de hombre, zapatillas de hombre, camisas de mujer, cámaras digitales, radios para coche, perfumes de hombre, bisutería de hombre, brandys, teléfonos móviles, altavoces para el ordenador, perfumes de mujer, cavas, etc.

Los sujetos deben comprar en una situación simulada, mostrándose las imágenes de los productos, una pequeña definición de los mismos, y el precio de cada uno.

Existe la posibilidad de que algún producto esté en oferta, como en una situación de compra real, ya que se quiere simular un entorno de compra lo más realista posible dentro de las limitaciones naturales de este tipo de experimento.

Como en el caso de la prueba de control, se presentan conjuntos de cuatro productos de diapositivas correlativas separadas por siete diapositivas de descanso hasta que se cumplen 5 minutos de prueba, instante en el que ésta finaliza (ver imágenes 12 y 13). Se observa si se activan regiones cerebrales responsables de actividades emocionales o cognitivas.

3.2.6. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL EXPERIMENTO

Una vez definida la prueba de fMRI, vamos a realizar una breve descripción técnica. En el presente experimento de Resonancia Magnética Funcional (fMRI) se mide la respuesta BOLD (Blood Oxygen Level Dependent). Para cada sujeto se toma una imagen estructural ponderada en T1, y la serie temporal de imágenes funcionales.

La imagen estructural es una secuencia ponderada en T1 (vóxel= 1.0x1.0x1.0 mm; 100 cortes), como referencia anatómica, para descartar problemas neurológicos y para la localización de los resultados del análisis estadístico.

PERFUMES MUJER



BOSS 75 ml

69 €



CHANEL N°5 75 ml

123 €



SALVATORE
FERRAGAMO 75 ml

58 €

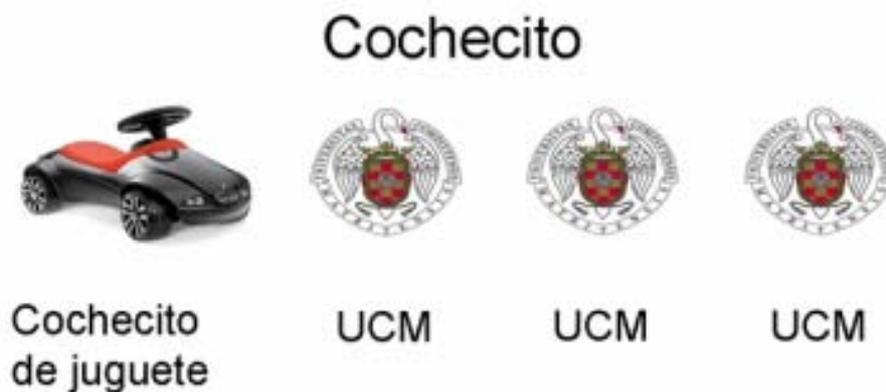


CAROLINA HERRERA
212 sexy 75 ml

47 €

Indique qué artículo desea comprar

Imagen 12: Diapositiva ejemplo de prueba experimental II: decisión de compra emocional
Fuente: elaboración propia



¿En qué posición se encuentra el cohecito?

Imagen 13: Diapositiva ejemplo de transparencia de descanso entre imágenes
Fuente: elaboración propia

Las imágenes funcionales (BOLD) consisten en la orientación axial utilizando una secuencia *echo-planar* (vóxel= 3.6 x 3.6 x 5 mm; 20 cortes) y adquiriendo un volumen cerebral completo cada 3 s durante la realización de la tarea, hasta un total de 150 volúmenes para cada sujeto.

La fMRI con técnica BOLD se basa en la relación existente entre la actividad neuronal local y el flujo sanguíneo hacia el área de actividad, de forma que cuando la actividad neuronal se incrementa localmente, podemos observar un aumento en el aporte de sangre oxigenada hacia esa región (respuesta hemodinámica). La respuesta hemodinámica consiste en un aumento de la vasodilatación local en respuesta a las sustancias vasoactivas liberadas y a la actividad de las terminaciones nerviosas en las paredes de la microvasculatura en relación con la actividad cerebral. El aumento en el aporte de sangre oxigenada es mayor proporcionalmente que el aumento del consumo celular de oxígeno relacionado con la activación neuronal. Como resultado, los efectos de susceptibilidad magnética causados por la presencia de desoxihemoglobina (que es una molécula con efecto paramagnético) disminuyen, y esto puede ser detectado en imágenes de resonancia potenciadas en T2* como un aumento de señal en las áreas cerebrales durante la actividad. Cuando hablamos de T2 nos estamos refiriendo a los tiempos que miden la rapidez o lentitud de cómo se recuperan los núcleos resonantes al ser sometidos o perturbados por las ondas de radiofrecuencia adecuadas. Cuando el sujeto está dentro del campo magnético del imán, los núcleos de los átomos se orientan de acuerdo a las líneas de fuerza del campo (ver imagen 14 y 15). Al aplicarles un estímulo de radiofrecuencia se mueven cambiando de orientación. A este proceso se le llama Resonancia. Cuando cesa el estímulo de radiofrecuencia, dichos núcleos liberan energía y vuelven a su situación inicial. Este proceso se conoce como relajación. Esta relajación se mide en tiempos T1 y T2, factores que van a influir en la formación de la imagen (fuentes: Resonancia Magnética. Dr. Luis Calama Rodríguez, Universidad de Salamanca (2009) y Sociedad Española de Radiología Médica, SERAM).

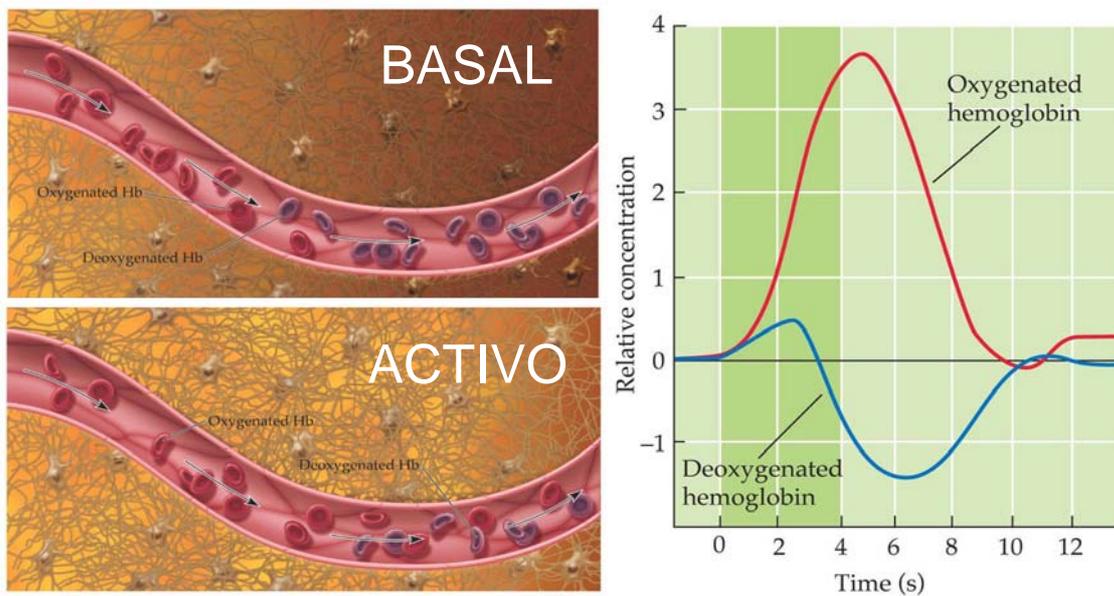


Imagen 14.- Contraste BOLD

Fuente: SERAM

Las secuencias que se utilizan habitualmente en fMRI son secuencias ultrarrápidas de eco de gradiente eco planar (GE- EPI) potenciadas en T2*, con alta resolución temporal, para poder detectar adecuadamente las variaciones de señal en relación con la activación neuronal. El contraste BOLD, es decir, el porcentaje de variación de señal que ocurre durante la activación, es muy pequeño (en torno a un 1-5%), y puede quedar dentro de las variaciones aleatorias de la señal de los vóxeles de la imagen, por lo que es necesario realizar múltiples adquisiciones repetidas para poder después estudiar estadísticamente las variaciones de señal en cada píxel en relación con la actividad.

El análisis estadístico es imprescindible para evaluar el efecto del ruido por fluctuaciones físicas y fisiológicas en los cambios de señal observados entre condiciones de reposo y de actividad, y si en el análisis estadístico se determina que es muy improbable que estos cambios de señal sean debidos al azar, se acepta una verdadera diferencia entre condiciones (ver imagen 15 y 16).

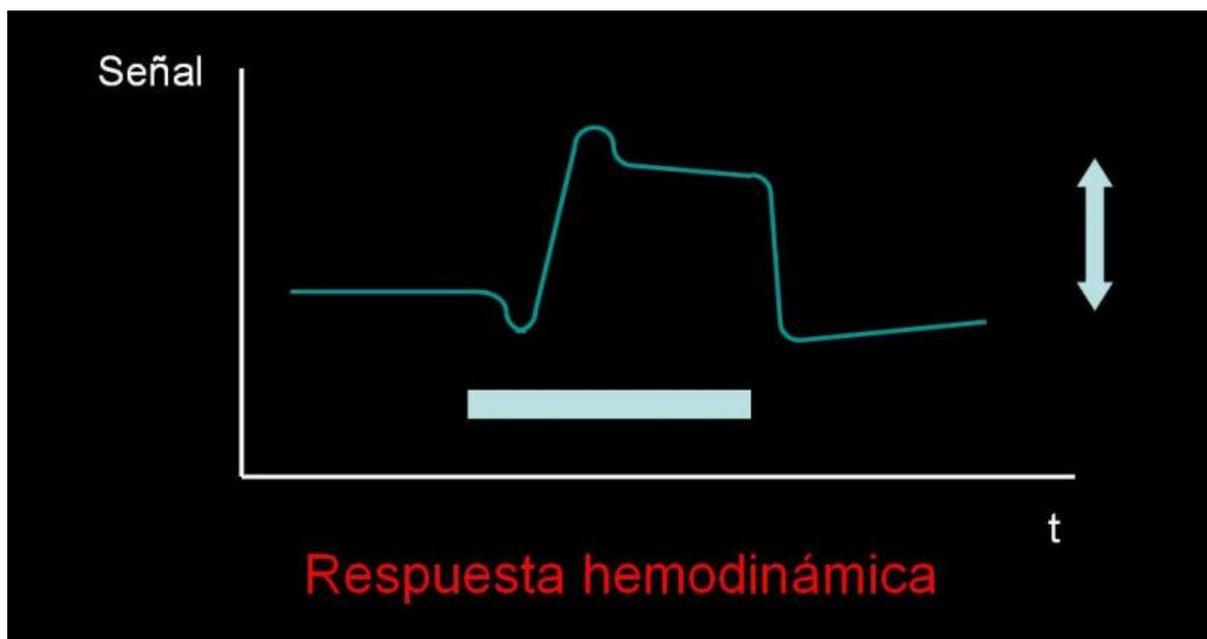
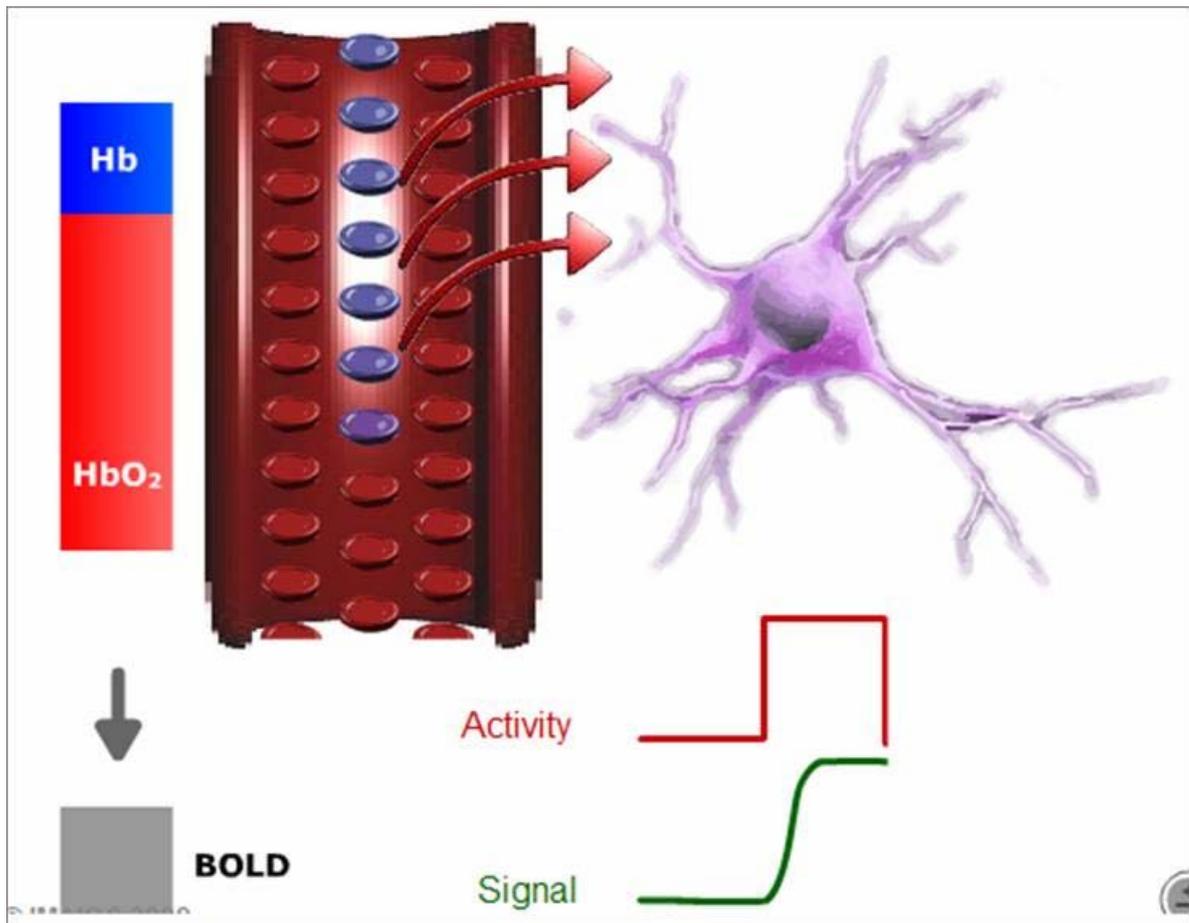


Imagen 15.- Contraste BOLD
Fuente: SERAM

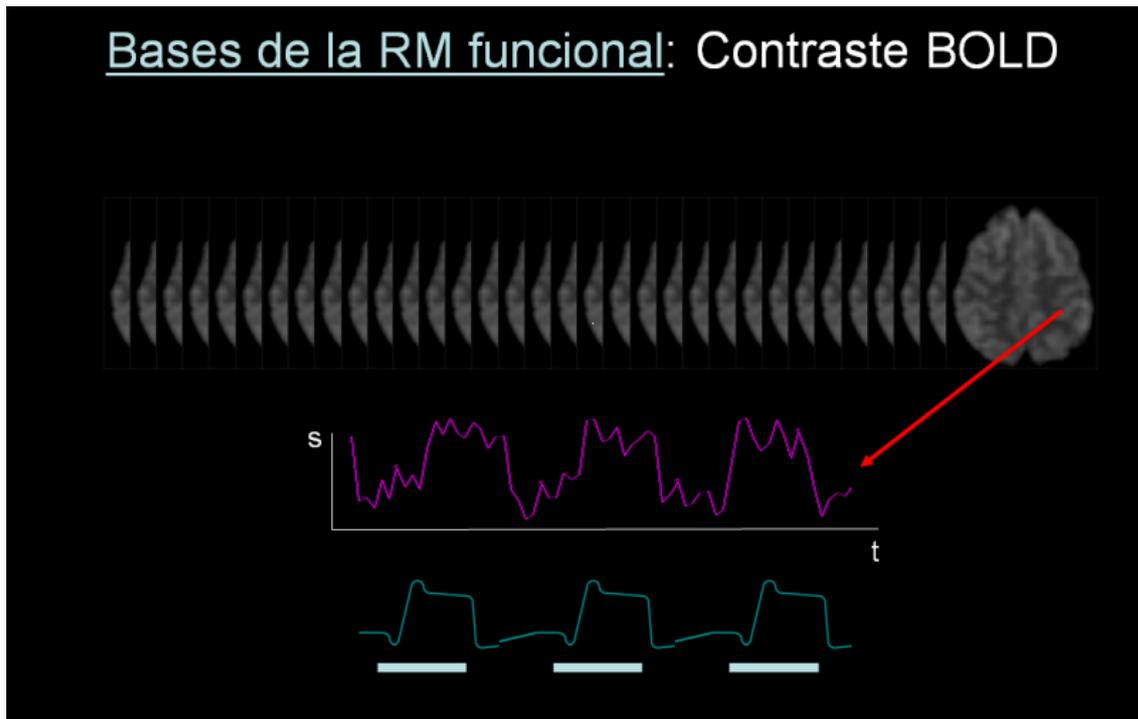


Imagen 16.- Contraste BOLD
Fuente: SERAM

En la fMRI se denomina paradigma al conjunto de actividades que ha de realizar el paciente en una determinada secuencia temporal durante la adquisición de las imágenes. Básicamente existen dos grandes tipos de diseño de paradigmas: diseño en bloques (block design) y diseño relacionado con eventos (event-related design). En el diseño en bloques el paradigma está formado por una secuencia de bloques, de modo que el paciente alterna bloques en los que realiza una actividad y bloques en los que el paciente está en reposo o realiza una tarea que se toma como situación control; en cada bloque las respuestas hemodinámicas se superponen y acumulan, alcanzando una meseta (ver imagen 16). En el diseño relacionado con eventos las actividades y las tareas de control se alternan de forma individual, en una sucesión rápida, habitualmente en orden aleatorio o pseudoaleatorio. Aunque los diseños relacionados con eventos permiten evaluar las características de la respuesta hemodinámica en una región específica del cerebro durante una determinada actividad, los diseños en bloques tienen un mayor poder de detección de la activación desde un punto de vista estadístico y su análisis es más sencillo.

En nuestro caso, tal y como hemos detallado en el diseño del experimento, realizamos un diseño en bloques, con bloques de actividad y otros de tarea de control (ver imagen 17).

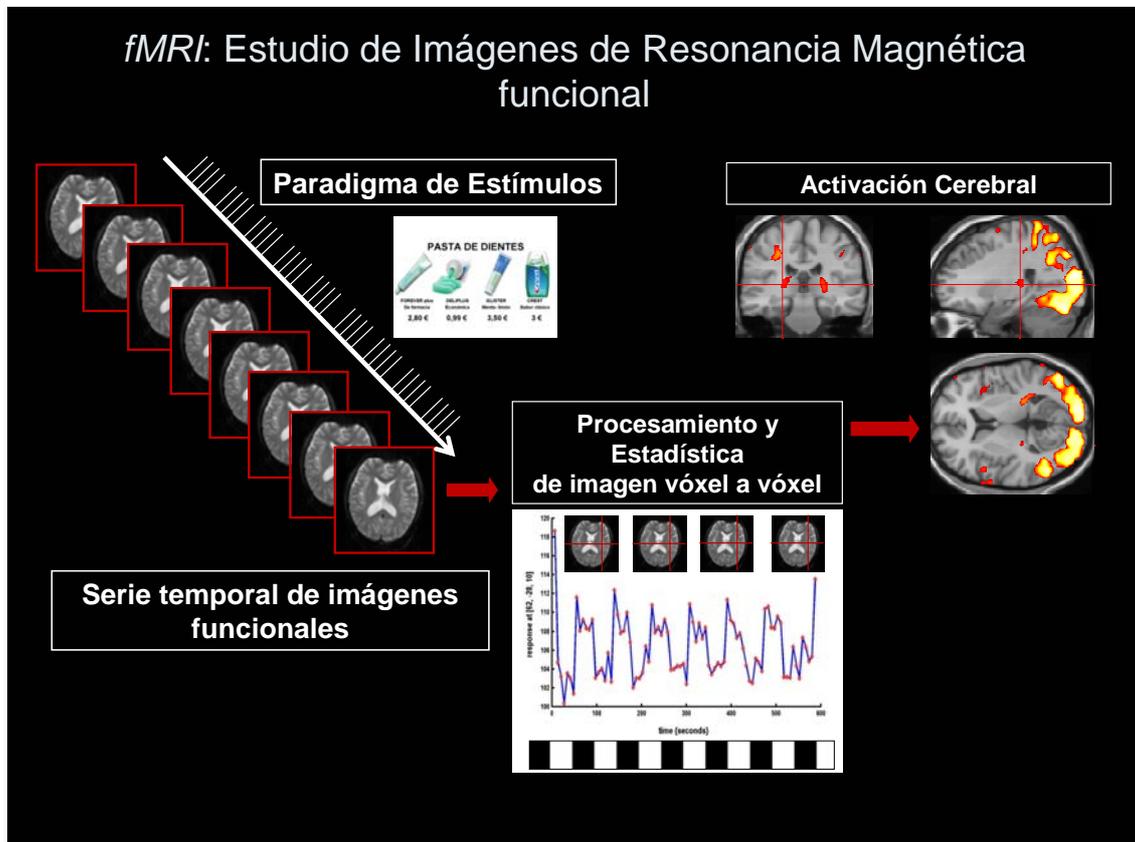


Imagen 17.- Estudio de imágenes de Resonancia Magnética Funcional
Fuente: Elaboración propia

3.2.7. PERFIL DE LOS PARTICIPANTES EN EL EXPERIMENTO

El tamaño de la muestra es de 23 sujetos. Hemos utilizado un perfil determinado de participantes que a continuación definiremos. La elección de los perfiles citados ha sido por conveniencia.

Perfil de los sujetos para el experimento:

- Hombres
- Diestros
- Edad entre 30 y 45 años

- Ingresos superiores a 24000€ anuales
- Lugar de residencia: Comunidad de Madrid
- Situación conyugal: Pareja estable
- Nacionalidad: Española
- Titulados Universitarios

Para la obtención de la información los sujetos miembros del estudio debieron firmar el consentimiento informado adjuntado en el punto 3.4: Anexo consentimiento informado.

3.3. RECOGIDA Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

A continuación definiremos el proceso de recogida y análisis estadístico de la información del experimento, que utilizaremos para contrastar o refutar las hipótesis básicas planteadas.

3.3.1. RECOGIDA DE LA INFORMACIÓN

El experimento tuvo lugar en la Unidad de Medicina y cirugía experimental, Servicio de Radiodiagnóstico, del Hospital Gregorio Marañón, situado en la calle Doctor Esquerdo número veintisiete de Madrid. La fecha en la que se llevó a cabo fueron los días dieciocho y diecinueve de junio de 2011. El número de sujetos participantes fue de veinticinco personas, de las cuales dos (sujetos quince y veintitrés) tuvieron que ser rechazadas por distintos motivos, así que finalmente la muestra se quedó en un tamaño de veintitrés individuos. Duró aproximadamente media hora por cada persona.

Previamente a la realización de la prueba se hizo a los participantes un pequeño test de lateralidad para contrastar que no existiesen problemas a este respecto. Consistía en responder a una serie de preguntas sobre qué mano o pie utilizarían para realizar distintas actividades como escribir, lanzar una piedra, chutar una pelota de fútbol, etc.

Una vez solventado este test se explicó a los participantes en qué consistía el experimento, se les pasó a una sala en la cual se desnudaron para que no tuviesen

ningún elemento metálico que pudiese interferir en la prueba, se vistieron con una bata de quirófano y fueron introducidos en la máquina de Resonancia Magnética Funcional para la realización del experimento.

3.3.2. PROCESAMIENTO ESTADÍSTICO DE LOS DATOS

El esquema de tratamiento de la información se realizó mediante el programa de estadística de imágenes vóxel a vóxel, SPM8, y podría resumirse en el siguiente gráfico (ver imagen 18):

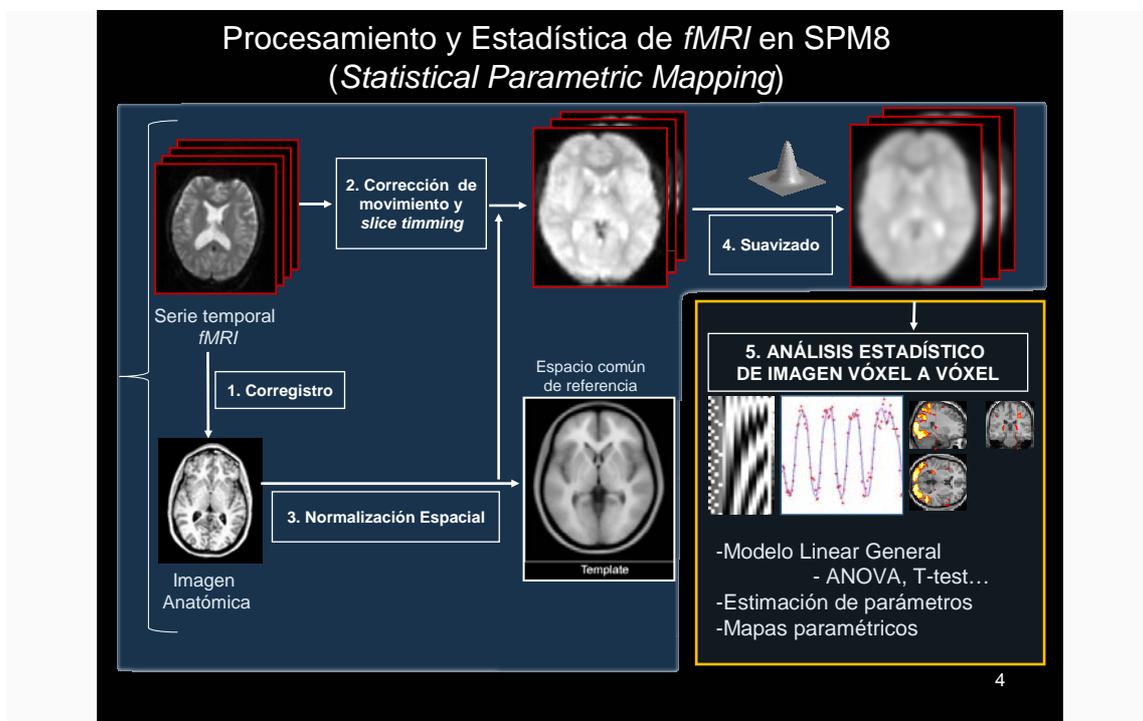


Imagen 18.- Procesamiento y estadística de fMRI

Fuente: Elaboración propia

- 1.- corregistro
- 2.- corrección de movimiento
- 3.- normalización espacial
- 4.- suavizado
- 5.- análisis estadístico de imagen vóxel a vóxel

Para el Diseño estadístico de imágenes tuvimos en cuenta la media de activaciones de los 23 sujetos durante una tarea, obteniendo así la respuesta de grupo en esa tarea.

El objetivo que nos planteamos es encontrar aquellos lugares que muestran una diferencia de expresión entre los grupos. Debido a la casualidad, siempre habrá alguna variación. Sin embargo, es el tamaño de esta diferencia en comparación con la varianza (es decir, el intervalo sobre el que caen los valores de la expresión) el que nos dirá si esta diferencia en la expresión es significativa o no. Por lo tanto, si la diferencia es grande, pero la varianza también es grande, entonces la diferencia puede no ser significativa. Por otro lado, una pequeña diferencia, junto con una varianza muy pequeña puede ser significativa. Usamos una Anova (equivalente al t-test para dos grupos) para realizar este cálculo. La prueba devuelve un valor de p que tiene en cuenta la diferencia media y la varianza y el tamaño de la muestra. El valor de p es una medida de qué probable es detectar si existe una diferencia real. Un valor de p pequeño (0,05 o menor) significa que es improbable que las medias de los grupos provengan de la misma distribución y por lo tanto que nuestros grupos son diferentes.

El FDR (false discovery rate) es la proporción esperada de falsos positivos entre todas las hipótesis significativas. Por ejemplo, si se predijeron de forma experimental que 1000 observaciones serían diferentes, y el máximo de FDR de estas observaciones fue de 0.10, 100 de estas observaciones serían falsos positivos.

En nuestro caso hemos utilizado un FDR de 0,01, con el cual reduciremos muchísimo los falsos positivos, con un cluster size (K) de 10, que serían el número mínimo de vóxel que se ponen por cluster, es decir, que el cluster tenga al menos 10 vóxel.

3.4. RESUMEN

En este capítulo hemos definido la metodología de la investigación realizada, el método hipotético-deductivo. Según el mismo, buscamos una explicación sobre el fenómeno estudiado, una propuesta acerca de las causas que lo producen, o el porqué suceden tales hechos. Para ello definimos una hipótesis básica principal en vez de una hipótesis teórica, por el especial carácter de nuestra investigación.

Dicha HB principal es la siguiente: los sujetos, cuando toman decisiones de compra, utilizan patrones neuronales en los que siempre intervienen los sistemas reguladores de las emociones. No existen decisiones de compra racionales vs emocionales puesto que en cualquier decisión de compra intervienen, neuronalmente, los sistemas reguladores de las emociones.

De nuestra hipótesis básica principal hemos obtenido las siguientes hipótesis básicas secundarias:

- El patrón neuronal que se observa cuando los sujetos del estudio realicen decisiones de compra de productos racionales, incluye los sistemas reguladores de las emociones.
- El patrón neuronal que se manifiesta cuando los sujetos del estudio realizan decisiones de compra de productos emocionales, incluye los sistemas reguladores de las emociones.
- El análisis estadístico de comparaciones entre las imágenes de las zonas oxigenadas del cerebro en los procesos de compra de productos racionales y emocionales debe concluir que no existen diferencias entre las mismas.

Para contrastar nuestra HB principal, es preciso observar que los procesos de decisión de compra de los productos racionales y emocionales siguen esquemas neuronales muy similares, con oxigenación de las zonas reguladoras de las emociones. Si las tareas de los procesos de decisión de compra de productos racionales o emocionales no utilizan las zonas cerebrales de regulación de las emociones o si existe diferencia entre ambas, entonces nuestra HB principal quedará refutada.

Seguidamente identificamos cuales son las áreas cerebrales relacionadas con los procesos emocionales y racionales, según la literatura científica existente.

A continuación describimos el experimento para evaluar los distintos productos que se utilizan en la prueba fMRI como racionales o emocionales, y seguidamente definimos dicha prueba, que consta de tres fases:

1. Prueba de control: Patrón de referencia cognitivo. Consiste en seleccionar el producto al que se refiere el precio mostrado. Tratamos así de establecer un patrón para los procesos cognitivos (racionales)
2. Prueba experimental I: Compra de productos racionales. En la misma los sujetos deben tomar decisiones de compra de productos previamente clasificados en el experimento anterior como racionales.
3. Prueba experimental II: Compra de productos emocionales. Los sujetos deben tomar decisiones de compra de productos previamente clasificados en el experimento anterior como emocionales.

Seguidamente en este capítulo describimos las especificaciones técnicas del experimento fMRI, para finalizar con una descripción del proceso de recogida de información que tuvo lugar en el Hospital General Gregorio Marañón, y un análisis del proceso estadístico al que sometimos a la misma.

CAPÍTULO 4: ANALISIS DE LOS RESULTADOS, DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En el presente capítulo analizaremos la información obtenida en la realización del experimento y a sacar las conclusiones pertinentes del mismo. Asimismo, analizaremos las hipótesis básicas empleadas y plantearemos futuras líneas de investigación en la materia. También detallaremos las limitaciones de la investigación.

4.1. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

En primer lugar destacaremos las respuestas obtenidas para cada una de las tareas que realizaron los individuos, observando en sus mapas cerebrales las zonas que se oxigenaron (ver imágenes 19, 20 y 21, todas de elaboración propia).

RESPUESTA DE GRUPO EN LA TAREA 1 (PATRÓN COGNITIVO)

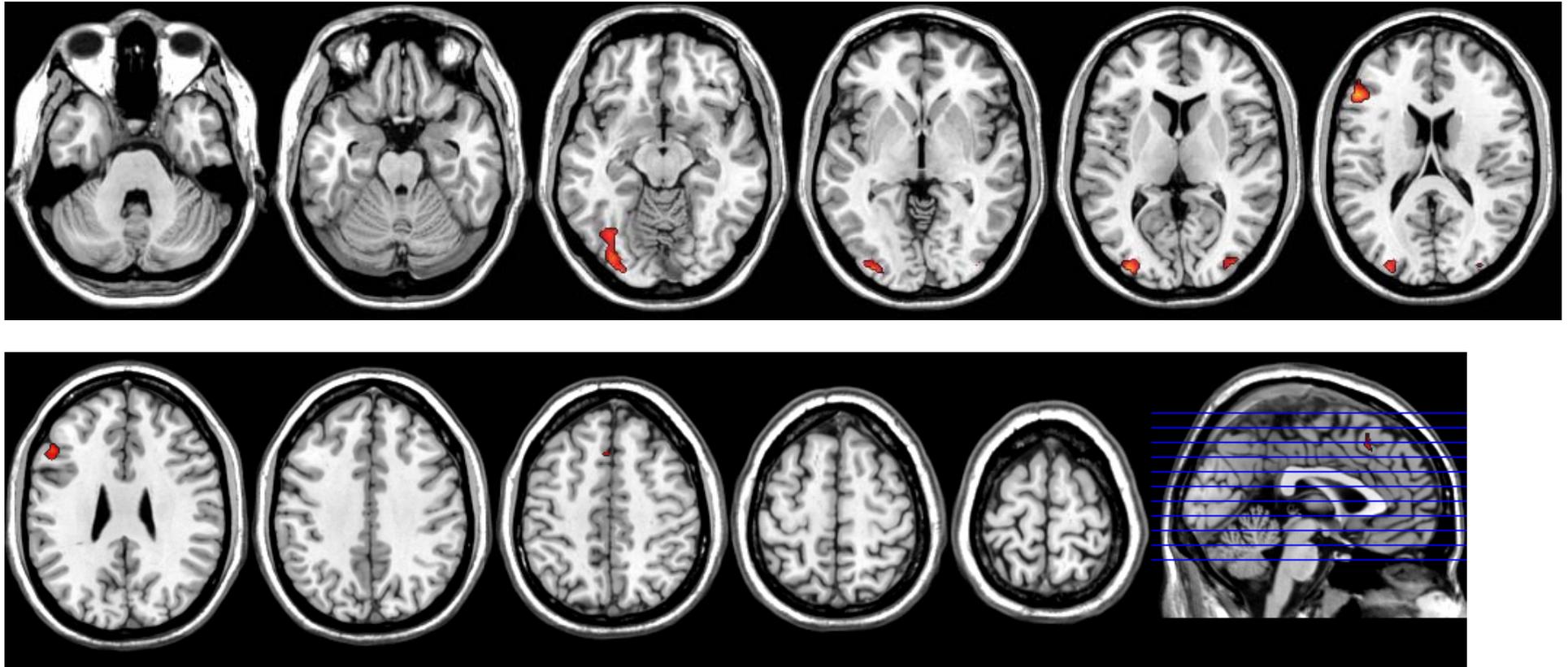


Imagen 19: Respuesta de grupo en la tarea 1

$p < 0.01$ FDR corrected $k=10$



RESPUESTA DE GRUPO EN LA TAREA 2 (COMPRA PRODUCTOS RACIONALES)

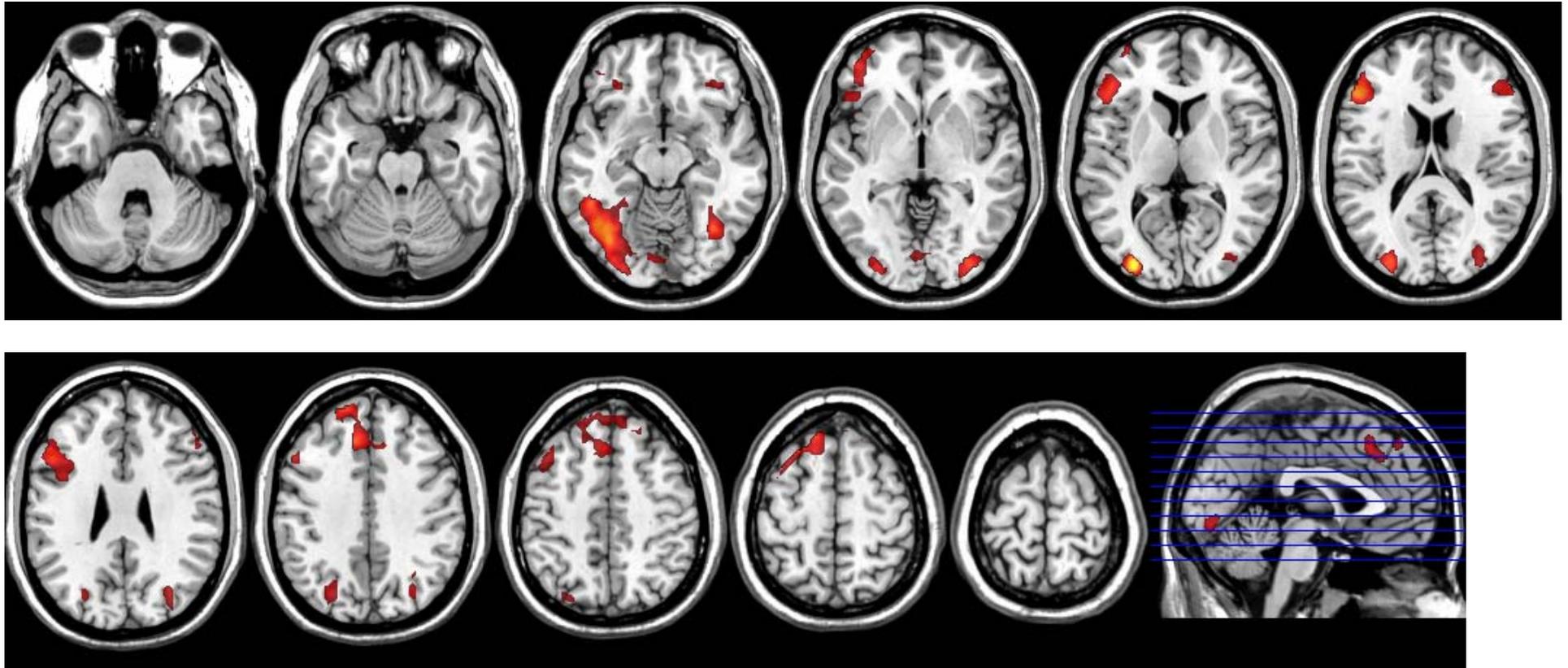


Imagen 20: Respuesta de grupo en la tarea 2

$p < 0.01$ FDR corrected $k=10$



RESPUESTA DE GRUPO EN LA TAREA 3 (COMPRA PRODUCTOS EMOCIONALES)

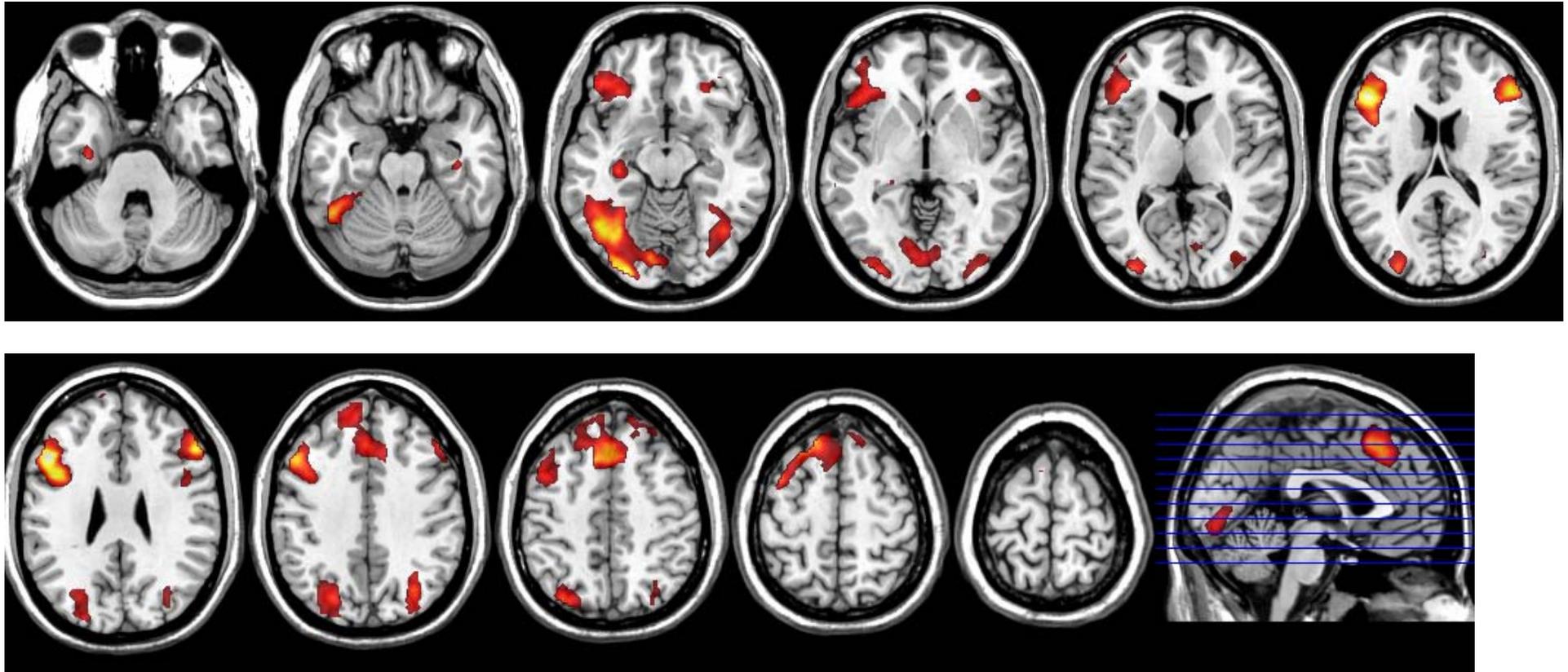


Imagen 21: Respuesta de grupo en la tarea 3

A continuación observaremos las tablas que resumen los mapas cerebrales, con la información sobre qué zona cerebral se activó en cada tarea, con qué intensidad, y a qué áreas de Brodmann hacen referencia.

TABLA DE RESULTADOS TAREA 1 (PATRÓN COGNITIVO)

Región con activación significativa	Hemisferio	LOCALIZACIÓN			Tamaño del clúster
		Área de Brodmann	(X,Y,Z)	Valor de Z	
FRONTAL LOBES					
<i>Promotor cortex</i>					
Middle fr. Gyrus	L	46	(-51,28,19)	>6.00	214
Medial fr. Gyrus	L	8	(-4,24,47)	4.33	40
OCCIPITAL LOBES					
Midde Occipital Gyrus	L	19	(-33,-87,12)	5.13	543
	R		(38,-83,10)	4.83	81
Inferior Occipital Gyrus	L	18	(-34,-86,-3)	5.59	543
Cuneus	L	19	(-28,-86,24)	4.67	543
Lingual Gyrus	L	18	(-34,-72,-4)	4.60	543
TEMPORAL LOBES					
Fusiform Gyrus	L	19	(-34,-66,-6)	4.79	543
	R	37	(34,-40,-13)	4.36	23

Tabla 5: Resultados tarea cognitiva

Fuente: elaboración propia.

Al observar las zonas del cerebro que se oxigenan en cada tarea, podemos destacar que en la tarea del patrón cognitivo se oxigena una pequeña parte del córtex promotor (áreas de Brodmann 8, y 46). Además también se oxigenan zonas de los lóbulos occipital (gyrus medio occipital, gyros lingual, gyros interior occipital y cuneus) y temporal (gyrus fusiform), áreas de Brodmann número 18, 19, y 37. Todas estas áreas están principalmente relacionadas con tareas y procesos cognitivos, como era de esperar.

TABLA DE RESULTADOS TAREA 2 (COMPRA PRODUCTOS RACIONALES)

Región con activación significativa	Hemisferio	LOCALIZACIÓN			Tamaño del clúster
		Área de Brodmann	(X,Y,Z)	Valor de Z	
FRONTAL LOBES					
<i>Premotor cortex</i>					
Superior fr. Gyrus	L	8/6	(-14,36,50)	4.82	3404
	R	8	(20,37,48)	4.27	3404
Medial fr. Gyrus	L	8	(-4,27,37)	4.36	3404
Middle fr. Gyrus	L	8/6	(-42,22,45)	4.04	3404
<i>Dorsolateral prefrontal cortex</i>					
Superior fr. Gyrus	L	9	(-14,52,36)	4.98	3404
Middle fr. Gyrus	L	46/9	(-44,21,23)	4.80	3404
	R		(53,34,17)	4.13	213
Inferior fr. Gyrus	L	9	(-42,9,22)	4.53	3404
<i>Ventrolateral prefrontal cortex</i>					
Inferior fr. Gyrus	L	45/47	(-49,28,12)	5.42	3404
<i>Rostralateral prefrontal cortex</i>					
Middle fr. Gyrus	L	10/11	(-36,56,3)	4.62	3404
	R	11	(38,34,-8)	3.96	63
PARIETAL LOBES					
Precuneus	L	7	(-26,-70,36)	4.06	2348
	R	31/19	(32,-73,24)	4.12	911
Superior parietal lobule	L	7	(-26,-73,44)	4.00	2348
Angular Gyrus	R	39	(32,-56,38)	3.38	17
OCCIPITAL LOBES					
Middle occipital Gyrus	L	19	(-30,-85,13)	>6.36	2348
	R	18/19	(32,-84,1)	4.74	911
Lingual Gyrus	R	18	(-8,-82,-5)	4.07	209
Inferior occipital Gyrus	L	18/19	(-32,-84,-3)	5.28	2348
TEMPORAL LOBES					
Fusiform Gyrus	L	37	(-46,-59,-9)	5.14	2348
	R	19/37	(36,-62,-6)	5.22	911
LIMBIC LOBE					
Parahipocampal Gyrus	L	37	(-28,-45,-10)	3.82	2348
Cingulate Gyrus	L	32	(-10,33,32)	5.32	3404
	R		(8,27,34)	3.80	3404

Tabla 6: Resultados tarea compra racional

Fuente: elaboración propia.

Si analizamos los resultados de la actividad de compra de productos racionales (ver tabla 7), observamos que la oxigenación de la Prefrontal Cortex es mucho más importante, lo cual es muy interesante debido a que sí que es una zona que hemos definido como reguladora de las emociones. En concreto se oxigenan también, además del promotor cortex, el cortex prefrontal ventrolateral y el cortex prefrontal dorsolateral, áreas de Brodmann, 9, 45, 46 y 47 . Además también se produce una oxigenación de la corteza rostrolateral prefrontal, áreas de Brodmann 10 y 11, muy relacionadas con las emociones, como ya analizaremos en el apartado de conclusiones. También observamos una oxigenación, en el lóbulo parietal, del precuneus y lóbulo parietal superior, áreas de Brodmann 7, 31 y 19. Esta activación de las áreas 7 y 19 está muy relacionada con las tareas emocionales. Además, en esta tarea de compra de productos racionales, también se oxigenan las mismas zonas de los lóbulos occipital y temporal que en la de la tarea del patrón cognitivo (excepto el cuneus).

Si observamos los resultados de oxigenación reflejados en la tarea de compra de productos emocionales (ver tabla 8), podemos concluir que son muy similares a los resultados de los de la tarea anterior, los productos racionales. Con respecto al lóbulo frontal se activa el córtex premotor, córtex prefrontal dorsolateral, córtex prefrontal ventrolateral y córtex prefrontal rostrolateral, áreas de Brodmann 6, 8, 9, 10, 11, 46 y 47. La oxigenación del córtex prefrontal como podemos observar es también elevada, lo cual nos indica que están funcionando las zonas cerebrales responsables de la regulación de las emociones (áreas 10 y 11, como ya detallaremos en las conclusiones del presente experimento).

También se oxigenan en este sentido, en el lóbulo límbico, el cingulate gyrus, área de Brodmann 32, zona con marcado carácter emocional. Como también ocurre en la tarea de compra de productos racionales, se oxigenan zonas del lóbulo parietal (precuneus, lóbulo y parietal superior, áreas de Brodmann 7, 19 y 31, las dos primeras relacionadas con la regulación de las emociones) y además el gyrus angular (área de Brodmann 39); también del lóbulo occipital (gyrus medio occipital, gyrus lingual y gyrus inferior occipital, áreas de Brodmann 18 y 19), y cuneus; lóbulo temporal (gyrus fusiform) y gyrus medio temporal e hipocampus, áreas de Brodmann 19, 20, 37 y 39.

TABLA DE RESULTADOS TAREA 3 (COMPRA PRODUCTOS EMOCIONALES)

Región con activación significativa	Hemisferio	LOCALIZACIÓN			Tamaño del clúster
		Área de Brodmann	(X,Y,Z)	Valor de Z	
FRONTAL LOBES					
<i>Premotor cortex</i>					
Superior fr. Gyrus	L	8/6	(-22,30,50)	5.45	6394
	R	8	(14,43,48)	4.25	6394
Medial fr. Gyrus	L	8	(0,29,41)	5.30	6394
Middle fr. Gyrus	L	8/6	(-40,9,53)	5.29	6394
	R	8	(30,39,44)	4.13	6394
<i>Dorsolateral prefrontal cortex</i>					
Middle fr. Gyrus	L	46/9	(-48,23,23)	>7.06	6394
	R	46	(49,30,19)	6.08	826
Inferior fr. Gyrus	L	46/9	(-48,28,15)	6.63	6394
	R	9	(46,7,24)	4.02	70
<i>Ventrolateral prefrontal cortex</i>					
Inferior fr. Gyrus	L	47	(-34,33,-8)	5.43	6394
	R		(34,27,-5)	4.15	200
Middle fr. Gyrus	R	47	(34,36,-8)	4.69	85
<i>Rostralateral prefrontal cortex</i>					
Inferior fr. Gyrus	L	10	(-44,49,0)	3.91	6394
Middle fr. Gyrus	L	11	(-46,42,-12)	3.85	6394
	R		(26,32,-11)	4.14	200
PARIETAL LOBES					
Precuneus	L	7/19/31	(-24,70,36)	4.69	4398
	R	19	(32,-64,42)	5.43	1437
Superior parietal lobule	L	7	(-32,-69,36)	4.74	4398
Angular Gyrus	R	39	(32,-56,36)	4.19	1437
OCCIPITAL LOBES					
Middle occipital Gyrus	L	18	(-36,-87,13)	4.80	4398
	R	18/19	(42,-81,4)	4.35	1437
Cuneus	L	18/19	(-24,-86,26)	5.09	4398
	R	18	(26,-95,-1)	3.63	1437
Lingual Gyrus	L	18	(-10,-80,-7)	5.10	4398
	R	18/19	(6,-75,5)	4.18	4398
Inferior occipital Gyrus	L	18	(-28,-88,-5)	6.21	4398
	R	18/19	(38,-70,-4)	4.23	1437
TEMPORAL LOBES					
Hippocampus	L	-	(-32,-24,-9)	4.82	194
Fusiform Gyrus	L	19/20/37	(-32,-64,-6)	5.89	4398
	R	37	(40,-63,-7)	4.81	1437
Middle temporal Gyrus	L	39	(-32,-65,29)	3.78	4398
LIMBIC LOBE					
Parahipocampal Gyrus	L	27	(-24,-29,-2)	3.82	194
	R	37	(32,-40,-12)	3.54	1437
Cingulate Gyrus	L	32	(-10,22,43)	5.43	6394

Tabla 7: Resultados tarea compra emocional

Fuente: elaboración propia.

Podemos observar la comparación de activación de zonas cerebrales entre los resultados de las tareas de compra de productos racionales y emocionales, las áreas de Brodmann de cada una y su relación con tareas racionales o emocionales en la tabla 9.

A continuación analizaremos las tablas de tiempos de respuesta de cada una de las tareas, con su media y desviación estándar.

TIEMPOS DE RESPUESTA TAREA COGNITIVA

	DIAPOSITIVAS		CONTROL	
	MEDIA	DESV. EST.	MEDIA	DESV. EST.
SUJETO 1	11,15	2,44	2,37	0,7
SUJETO 2	8,13	2,94	0,84	0,96
SUJETO 3	10,67	2,63	1,16	0,53
SUJETO 4	11,73	3,69	2,24	0,97
SUJETO 5	8,65	3,38	0,9	0,4
SUJETO 6	7,04	1,79	0,81	0,29
SUJETO 7	6,22	1,97	0,76	0,27
SUJETO 8	8,73	2,91	1,25	0,75
SUJETO 9	4,48	1,72	0,88	0,44
SUJETO 10	9,17	2,82	1,04	0,31
SUJETO 11	7,59	2,41	0,83	0,41
SUJETO 12	11,05	1,82	0,87	0,4
SUJETO 13	9,94	2,48	1,1	0,54
SUJETO 14	10,17	2,39	1,12	0,49
SUJETO 16	7,64	2,28	1,31	0,66
SUJETO 17	8,62	2,3	0,8	0,27
SUJETO 18	11,99	3,32	1,47	1
SUJETO 19	4,77	1,65	0,82	0,28
SUJETO 20	11,94	3,6	1,31	0,76
SUJETO 21	8,07	2,35	0,92	0,41
SUJETO 22	7,27	2,81	1,26	0,55
SUJETO 24	8,95	1,81	0,96	0,34
SUJETO 25	7,86	1,61	1,19	0,45
MEDIA	8,7752	2,483	1,13957	0,53

Tabla 8: Tiempos de respuesta tarea cognitiva.

Fuente: elaboración propia.

RESUMEN DE ACTIVACIÓN EN ZONAS CEREBRALES DE COMPRAS RACIONALES Y EMOCIONALES

ZONA CEREBRAL FRONTAL LOBES	ACTIVACIÓN EN TAREA DE COMPRA RACIONAL	ACTIVACIÓN EN TAREA DE COMPRA EMOCIONAL	ÁREA DE BRODMANN	RELACIONADA CON TAREA RACIONAL O EMOCIONAL
(PC) SUPERIOR FR. GYRUS	SI	SI	6/8	RACIONAL
(PC) MEDIAL FR. GYRUS	SI	SI	8	RACIONAL
(PC) MIDDLE FR. GYRUS	SI	SI	8	RACIONAL
(DPC) SUPERIOR FR. GYRUS	SI	NO	9	RACIONAL
(DPC) MIDDLE FR. GYRUS	SI	SI	46/9	RACIONAL
(DPC) INFERIOR FR. GYRUS	SI	SI	46/9	RACIONAL

ZONA CEREBRAL FRONTAL LOBES	ACTIVACIÓN EN TAREA DE COMPRA RACIONAL	ACTIVACIÓN EN TAREA DE COMPRA EMOCIONAL	ÁREA DE BRODMANN	RELACIONADA CON TAREA RACIONAL O EMOCIONAL
(VPC) INFERIOR FR. GYRUS	SI	SI	47	RACIONAL
(VPC) MIDDLE FR. GYRUS	NO	SI	47	RACIONAL
(RPC) INFERIOR FR. GYRUS	NO	SI	10	EMOCIONAL
(RPC) MIDDLE FR. GYRUS	SI	SI	11	EMOCIONAL
(PL) PRECUNEUS	SI	SI	7/ 19 31	EMOCIONAL RACIONAL
(PL) SUPERIOR PARIETAL LOBULE	SI	SI	7	EMOCIONAL

ZONA CEREBRAL FRONTAL LOBES	ACTIVACIÓN EN TAREA DE COMPRA RACIONAL	ACTIVACIÓN EN TAREA DE COMPRA EMOCIONAL	ÁREA DE BRODMANN	RELACIONADA CON TAREA RACIONAL O EMOCIONAL
(PL) ANGULAR GYRUS	NO	SI	39	RACIONAL
(OL) MIDDLE OCCIPITAL GYRUS	SI	SI	18/19	RACIONAL
(OL) CUNEUS	NO	SI	18/19	RACIONAL
(OL) LINGUAL GYRUS	SI	SI	18/19	RACIONAL
(OL) INFERIOR OCCIPITAL GYRUS	SI	SI	18/19	RACIONAL
(TL) HIPPOCAMPUS	NO	SI	-	-

(TL) FUSIFORM GYRUS	SI	SI	19/37/20	RACIONAL
ZONA CEREBRAL FRONTAL LOBES	ACTIVACIÓN EN TAREA DE COMPRA RACIONAL	ACTIVACIÓN EN TAREA DE COMPRA EMOCIONAL	ÁREA DE BRODMANN	RELACIONADA CON TAREA RACIONAL O EMOCIONAL
(TL) MIDDLE TEMPORAL GYRUS	NO	SI	39	RACIONAL
(LL) PARAHIPOCAMPAL GYRUS	SI	SI	27/37	RACIONAL
(LL) CINGULATE GYRUS	SI	SI	32	EMOCIONAL

Abreviaturas:

PC.- *PREMOTOR CORTEX*
DFC.- *DORSOLATERAL PREFRONTAL CORTEX*
VPC.- *VENTROLATERAL PREFRONTAL CORTEX*
RPC.- *ROSTROLATERAL PREFRONTAL CORTEX*
(ESTAS CUATRO ZONAS PERTENECEN AL FRONTAL LOBE)

PL.- *PARIETAL LOBES*
OL.- *OCCIPITAL LOBES*

TL.- TEMPORAL LOBES

LL.- LIMBIC LOBES

Tabla 9: comparación de tareas de compra de productos racionales y emocionales

Fuente: elaboración propia

Con respecto al análisis de tiempos (ver tablas 10, 11 y 12), tampoco existen diferencias significativas entre las tareas de compra de productos racionales y emocionales. La media de compra de los sujetos en la tarea de compra de productos racionales es de 7,80 y la desviación estándar es de 2,39, mientras que la media de compra de los sujetos en la tarea de compra de productos emocionales es de 7,95 y la desviación estándar es de 2,51. Tampoco se detectan diferencias en los tiempos de las transparencias de control presentes en las dos tareas de compra.

TIEMPOS DE RESPUESTA TAREA COMPRA COGNITIVA

	DIAPOSITIVAS		CONTROL	
	MEDIA	DESV. EST.	MEDIA	DESV. EST.
SUJETO 1	8,88	2,03	1,48	0,36
SUJETO 2	4,93	2,21	0,54	0,26
SUJETO 3	5,64	1,5	0,62	0,2
SUJETO 4	8,62	2,76	1,2	0,38
SUJETO 5	7,6	2,99	0,63	0,18
SUJETO 6	8,99	3,3	0,71	0,25
SUJETO 7	6,37	1,58	0,66	0,2
SUJETO 8	7,41	2,75	0,87	0,46
SUJETO 9	3,17	1,35	0,67	0,25
SUJETO 10	7,59	2,11	1	0,5
SUJETO 11	7,87	2,38	0,73	0,36
SUJETO 12	8,24	2,88	0,68	0,36
SUJETO 13	7,95	2,46	0,94	0,48
SUJETO 14	10,87	3,67	0,75	0,23
SUJETO 16	7,73	2,19	0,97	0,58
SUJETO 17	6,41	2,06	0,64	0,2
SUJETO 18	13,45	2,57	1,22	0,58
SUJETO 19	7,09	2,64	0,82	0,36
SUJETO 20	11,33	2,96	0,96	0,49
SUJETO 21	9,43	2,21	0,76	0,26
SUJETO 22	6,68	2,73	0,83	0,32
SUJETO 24	6,63	1,76	0,82	0,23
SUJETO 25	6,62	2,01	0,96	0,5
MEDIA	7,80435	2,396	0,846087	0,347

Tabla 10: Tiempos de respuesta compra racional.
Fuente: elaboración propia.

TIEMPOS DE RESPUESTA TAREA COMPRA EMOCIONAL

	DIAPOSITIVAS		CONTROL	
	MEDIA	DESV. EST.	MEDIA	DESV. EST.
SUJETO 1	7,61	1,83	1,38	0,43
SUJETO 2	5,64	2,04	0,54	0,17
SUJETO 3	8,02	1,88	0,63	0,35
SUJETO 4	7,74	2,52	0,9	0,56
SUJETO 5	6,07	2,08	0,59	0,16
SUJETO 6	11,57	3,35	0,67	0,24
SUJETO 7	7,45	2,14	0,66	0,26
SUJETO 8	5,67	2,2	0,75	0,32
SUJETO 9	4,61	2,13	0,75	0,75
SUJETO 10	8,05	2,67	0,74	0,23
SUJETO 11	6,92	1,9	0,63	0,26
SUJETO 12	9,09	2,04	0,69	0,28
SUJETO 13	8,36	2,72	0,81	0,4
SUJETO 14	9,51	3,2	0,56	0,19
SUJETO 16	8,29	3,22	0,97	0,49
SUJETO 17	6,05	2,35	0,65	0,22
SUJETO 18	13,53	3,87	0,91	0,31
SUJETO 19	6,6	2,5	0,71	0,23
SUJETO 20	12,32	3,78	0,85	0,59
SUJETO 21	8,68	2,77	0,68	0,18
SUJETO 22	7,16	2,29	0,87	0,42
SUJETO 24	7,52	2,3	0,74	0,25
SUJETO 25	6,55	1,94	0,87	0,4
MEDIA	7,956957	2,51	0,76304	0,3343

Tabla 11: Tiempos de respuesta compra emocional.

Fuente: elaboración propia.

4.2. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Cuando al principio de esta tarea de investigación nos planteábamos la naturaleza de la toma de decisiones de compra, observamos que la visión clásica consideraba las emociones como “estorbos”, “molestias” que dificultaban las decisiones óptimas, de carácter racional. Analizando los resultados del experimento realizado podemos concluir que esta asociación no es correcta.

Si observamos los resultados de la tarea del patrón cognitivo, podemos destacar que se oxigenan áreas cerebrales relacionadas con el procesamiento cognitivo como el promotor cortex en el lóbulo frontal, el gyrus occipital middle inferior, cuneus y lingual gyrus en el lóbulo occipital y el gyrus fusiform en el lóbulo temporal, áreas de Brodmann 8, 18, 19, 37 y 46, como era de esperar en el planteamiento del experimento.

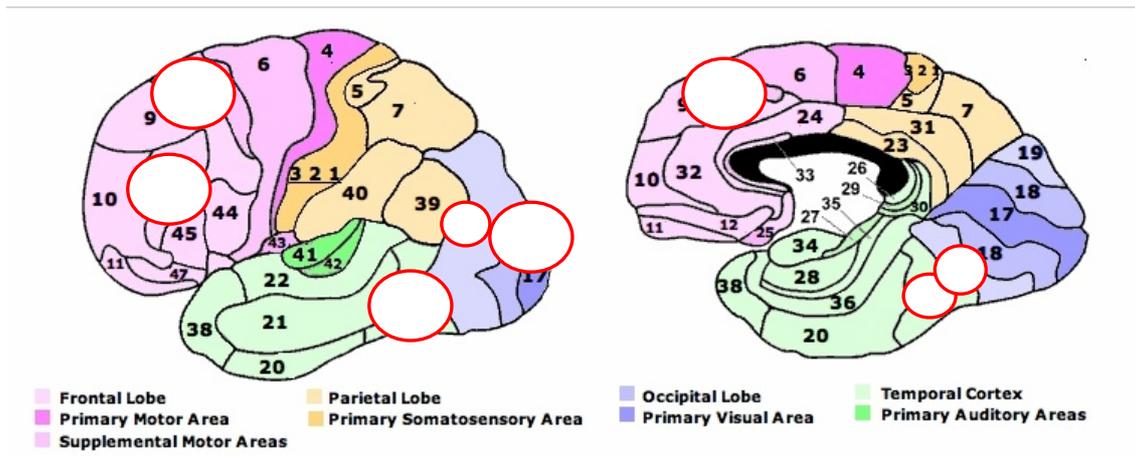


Imagen 22: Zonas oxigenadas en el experimento en la tarea del patrón cognitivo

Según la visión clásica de la toma de decisiones, el proceso de compra de productos racionales debería oxigenar también exclusivamente las zonas cerebrales responsables de procesos cognitivos, pero al realizar el experimento observamos que no es así. Además de oxigenar las zonas responsables de procesos cognitivos (áreas de Brodmann 6, 8, 18, 19, 46), también se oxigenan zonas reguladoras de las emociones (Deppe et al., 2005; Critchley et al., 1999; Phillips et al., 2003) como son el Rostrolateral Prefrontal cortex del lóbulo frontal, áreas de Brodmann 10 y 11, el precuneus y superior parietal lobule en el lóbulo parietal, área de Brodmann 7, y el cingulote gyrus en el lóbulo límbico, área de Brodmann 32.

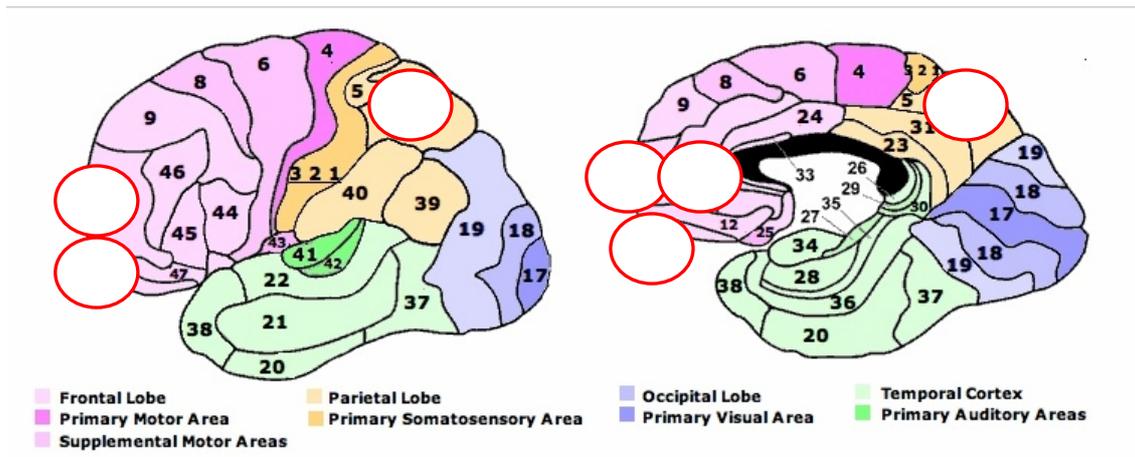


Imagen 23: Zonas oxigenadas en tarea de compra de productos racionales

El área 7 de Brodmann ha sido identificada como especializada en el mantenimiento de representaciones de la memoria de trabajo que integran la información verbal y espacial. (Deppe et al., 2005; Prabhakaran et al., 2000).

Las áreas 10 y 11 de Brodmann se han identificado como áreas implicadas en la producción de estados emocionales y comportamiento (Phillips et al., 2003), de asociación importantes para la integración de inputs con conocimiento de fondo (Krause et al., 1999; Maguire et al., 1999), la recuperación de la memoria episódica (Zysset et al. 2002) y la autorreflexión (Jonson et al., 2002). Se ha encontrado esta zona especialmente activa (Maddock et al., 2003) durante la presentación de palabras emocionales en comparación con palabras neutras y también se la considera como el área donde las emociones son procesadas (Camerer et al., 2003).

El área 32 de Brodmann desempeña un rol crítico en la representación del valor de recompensa de un estímulo y en la forma en la que esta representación guía el comportamiento basado en objetivos. También se considera que está implicada en la producción de estados emocionales y comportamiento (Phillips et al., 2003; Price, 1999) y que está estrechamente relacionada con el control autonómico, las respuestas viscerales, las reacciones motoras y los cambios de conductancia de la piel ante estímulos afectivos (Ongur et al., 2003; Flores y Ostrosky-Solís, 2008).

El gyrus cingulado o cingulote (BA32) es una parte del sistema límbico que recibe información desde el núcleo anterior y el tálamo así como del neocortex, y también se

conecta con las áreas somatosensoriales del cortex cerebral. Se considera que se encuentra involucrado en la formación de emociones, procesamiento de datos básicos referidos a la conducta, aprendizaje y memoria. La oxigenación de esta área cerebral en experimentos realizados con toma de decisiones es muy frecuente (Ernst y Paulus, 2005; Glimcher et al., 2009) y, por tanto, consistente con nuestros resultados.

Los *cluster size* de las zonas oxigenadas relacionadas con compra de productos racionales tienen un incremento importante respecto a la tarea del patrón cognitivo, lo cual nos indica que la oxigenación ha sido más intensa.

Con estos resultados podemos afirmar que en esta tarea de compra de productos racionales se han activado zonas reguladoras de emociones, con lo cual éstas han formado parte del proceso de toma de decisiones de compra, por ello podríamos refutar la hipótesis clásica de la toma de decisiones “**racional pura**”.

Es destacable la activación del área de Brodmann 10, esencial para la integración de las emociones en la toma de decisiones (Flores y Ostrosky-Solís, 2008; Camerer et al., 2003; Deppe et al., 2005). Los daños en esta zona convierten a los sujetos en personas que no pueden seguir las convencionalidades sociales y muestran anomalías en el procesamiento de las emociones (Damasio et al., 1990; Bechara et al., 2000). Por ello podríamos considerar que la activación de este área significa que se están utilizando los mecanismos cerebrales controladores de las emociones; recientes estudios han relacionado además este área con recompensas monetarias asociadas con estímulos visuales abstractos (O’Doherty et al., 2001). Además, tal y como plantean Deppe et al. (2005), esta zona es de particular importancia para el comportamiento social, el seguimiento de las normas sociales y el procesamiento de las emociones. Además Damasio y sus colaboradores también consideran que esta zona es de especial importancia para el almacenamiento de la información sobre las anteriores recompensas y castigos en las distintas opciones. En diversos experimentos realizados con personas con daños en esta área, observaron que no aprendían de grandes recompensas o castigos (Bechara et al., 1999, 2000). Si colocaban dos montones de tarjetas con posibilidades de ganar y perder dinero, y en uno de ellos había muchas más que tenían castigos (tarjetas de perder) que de ganar, no aprendían que debían escoger las tarjetas del otro montón, con mayoría de ganancias. Según Deppe (2005) estas zonas de la corteza prefrontal

podrían estar relacionadas con la teoría del marcador somático de Damasio (1994), lo cual tiene sentido, dado que según la misma, como ya hemos desarrollado de forma extensa en la presente investigación, el marcador somático funcionaría ayudando a resaltar algunas opciones, ya sean a favor o en contra, y así eliminarlas de la consideración siguiente. Como ya hemos comentado, este área 10 de Brodmann ha sido relacionado en diversos artículos con el seguimiento de las convencionalidades sociales y con el procesamiento de las emociones.

En este sentido también es importante destacar la aparición en las tareas de compra de oxigenación de una zona significativa del sistema límbico como es el gyrus parahipocampal (BA37). El gyrus parahipocampal es un área relacionada con la memoria, que en estudios previos (Epstein et al., 1999) se encuentra que responde de forma más notoria a escenas que tienen relación con lugares que a otro tipo de estímulos visuales. La actividad en esta parte del cerebro no está afectada por la familiaridad con los sujetos que aparecen en las escenas, no se incrementa cuando los sujetos experimentan una sensación de movimiento durante la escena, pero sí es mayor cuando ven escenas nuevas versus escenas repetidas aunque no cuando ven caras nuevas versus caras repetidas; por tanto, parece que está relacionada con la codificación de nueva información perceptual acerca de la apariencia y el diseño de escenas.

Nuestra hipótesis a este respecto es que cuando un sujeto realiza una decisión de compra tiende a “imaginar” el producto contextualizado en escenas en las que se relaciona con el mismo (usándolo, comprándolo...), lo que sería consistente con el experimento de Epstein et al. (1999) y con la teoría del marcador somático de Damasio (1994) en la parte que se refiere al rol central de la “memoria del futuro” en la toma de decisiones.

También se constata una mayor oxigenación en las tareas de compra de los lóbulos parietales. Sería una amplia zona que comprende las BA 7/19/3 y la BA39 sólo en su lado derecho. Estos lóbulos desempeñan un papel importante en la integración de la información sensorial de diferentes partes del cuerpo, el conocimiento de los números y sus relaciones y en la manipulación de objetos. Algunas partes del lóbulo parietal están involucradas en el procesamiento visual-espacial (Snell, 2005). La notoria mayor actividad de los lóbulos parietales apoya la hipótesis de que cuando el sujeto está realizando una decisión de compra percibe los objetos contextualizados espacialmente

tal y como si los estuviera manipulando, usando o disfrutando; elemento muy consistente con la teoría del marcador somático de Damasio (1994). De cualquier manera, esta hipótesis debería ser contrastada en posteriores investigaciones con experimentos diseñados de forma específica para la corroboración de este supuesto.

En cuanto a la tarea de compra de productos emocionales, observamos que también se oxigenan las zonas responsables de procesos cognitivos (áreas de Brodmann 6, 8, 18, 19, 46, 47...), y como era de esperar, las zonas reguladoras de las emociones (Deppe et al., 2005; Critchley et al., 1999; Phillips et al., 2003) como son el Rostrolateral Prefrontal cortex del lóbulo frontal, áreas de Brodmann 10 y 11, el precuneus y superior parietal lobule en el lóbulo parietal, área de Brodmann 7, y el cíngulo y gyrus en el lóbulo límbico, área de Brodmann 32.

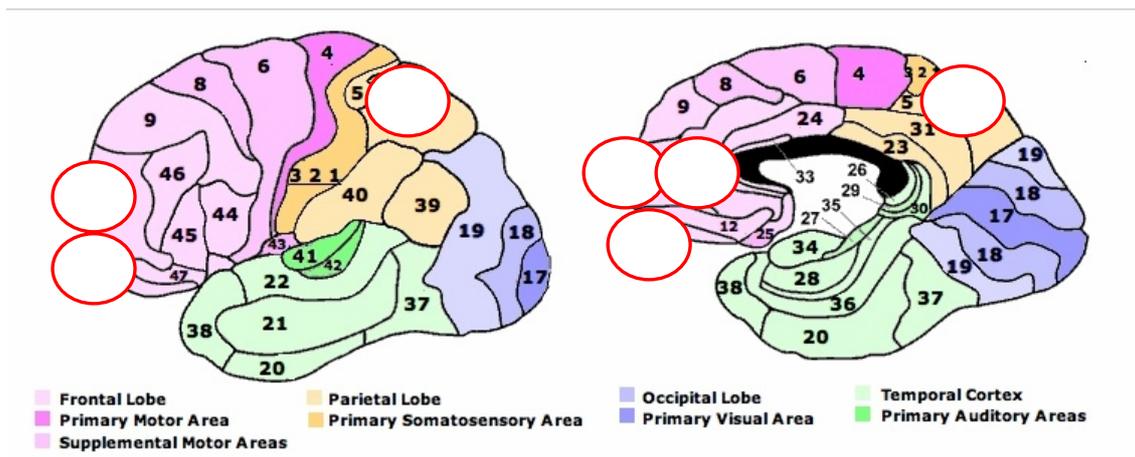


Imagen 24: Zonas oxigenadas en tarea de compra de productos emocionales.

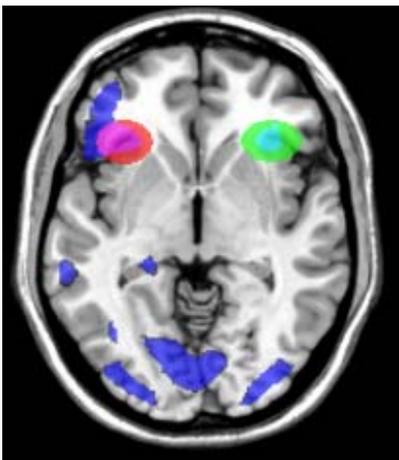
El *cluster size* de la oxigenación de las áreas cerebrales en la tarea de compra de productos emocionales es mucho mayor que el de las áreas cerebrales oxigenadas en la tarea de compra de productos racionales. En el caso de las zonas cerebrales reguladoras de las emociones son de 6394 en las áreas de Brodmann 10/11 y 32 y 4398 en el área de Brodmann 7 frente a 3404 y 2348 respectivamente, en la compra de productos racionales.

La principal conclusión que podríamos sacar de este hecho es que la tarea de compra de productos emocionales oxigena las mismas zonas que la cognitiva, pero de una forma mucho más intensa, lo cual tiene sentido, dado que al ser productos emocionales se

utiliza más intensa y profundamente las zonas cerebrales responsables de la regulación de las emociones.

El resto de resultados diferenciales entre la tarea cognitiva y las tareas de decisión de compra se ubican en los lóbulos frontales, parietales y occipitales. Especialmente notorio es el caso de los lóbulos frontales que, como ya hemos visto, su mayor actividad se ha descrito en la literatura previa asociada a la toma de decisiones de compra (Knutson et al., 2007; Chib et al., 2009; Jarcho et al., 2011).

Comparando mediante un estudio de Regiones de Interés (ROIS), observamos que no existen diferencias significativas entre la tarea de compra de productos con disposición previa cognitiva y emocional.



Paired Samples Test^a

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 ROI_fr_right - ROI_fr_left	-,1005386	,2652657	,0553117	-,2152481	,0141709	-1,818	22	,083

a. Tarea = Compra Cognitiva

Paired Samples Test^a

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 ROI_fr_right - ROI_fr_left	-,0481308	,1933511	,0403165	-,1317421	,0354804	-1,194	22	,245

a. Tarea = Compra Emocional

Imagen 25: Comparación ROIs

También utilizando el programa estadístico, no se ilumina ningún área cerebral que destaque diferencias entre ambas tareas:



FDR 0.01; K=10

Imagen 26.- Diferencias en la oxigenación del cerebro entre la tarea de compra racional y la tarea de compra emocional

4.3. ANÁLISIS DE HIPÓTESIS

A continuación recuperaremos las hipótesis básicas secundarias para ver si se contrasta o rechaza la hipótesis básica principal.

HB1:

- El patrón neuronal que se observa cuando los sujetos del estudio realicen decisiones de compra de productos racionales, incluye los sistemas reguladores de las emociones.

Como acabamos de analizar, en los resultados de oxigenación de las zonas cerebrales cuando se realiza la actividad de compra de productos racionales, se activan las áreas de Brodmann número 10, 11, 7 y 32, que son responsables de la regulación de las emociones, existiendo numerosas citas ya comentadas sobre anteriores investigaciones

al respecto. Por ello podemos afirmar que queda contrastada la hipótesis básica secundaria primera.

HB2:

- El patrón neuronal que se manifiesta cuando los sujetos del estudio realizan decisiones de compra de productos emocionales, incluye los sistemas reguladores de las emociones.

Como también hemos observado, en los resultados de oxigenación de las zonas cerebrales cuando se realiza la actividad de compra de productos emocionales, también se activan las áreas de Brodmann número 10, 11, 7 y 32, que son responsables de la regulación de las emociones, con más intensidad incluso que en el caso anterior, como cabía esperar, por lo cual podemos decir que queda contrastada la hipótesis básica secundaria segunda.

HB3:

- El análisis estadístico de comparaciones entre las imágenes de las zonas oxigenadas del cerebro en los procesos de compra de productos racionales y emocionales debe concluir que no existen diferencias entre las mismas.

Como se puede observar en la imagen cerebral del apartado previo, y en el análisis de comparación de ROIS, el resultado de la comparación de las imágenes de las zonas oxigenadas del cerebro en los procesos de compra de productos racionales y emocionales desvela que no existen diferencias entre las mismas, con lo cual podemos afirmar que queda contrastada la hipótesis básica secundaria tercera.

Analizando los resultados previstos teníamos:

- **CONTRASTACIÓN:** Los procesos de decisión de compra de los productos racionales y emocionales seguirán esquemas neuronales muy similares, con oxigenación de las zonas reguladoras de las emociones.

- **FALSACIÓN:** Si las tareas de los procesos de decisión de compra racional y emocional no utilizaran las zonas cerebrales de regulación de las emociones o si existiera diferencia entre ambas, entonces nuestra HB principal quedará refutada.

$$\begin{array}{r} A \rightarrow B \\ \neg B \\ \hline \neg A \end{array}$$

Modus Tollens

Dado que hemos contrastado las hipótesis básicas secundarias podemos decir que queda contrastada la hipótesis básica principal:

Los sujetos, cuando toman decisiones de compra, utilizan patrones neuronales en los que siempre intervienen los sistemas reguladores de las emociones. No existen decisiones de compra racionales vs emocionales puesto que en cualquier decisión de compra intervienen, neuronalmente, los sistemas reguladores de las emociones.

Para finalizar este trabajo de investigación vamos a revisar los objetivos que nos planteamos al principio, y comprobar si se han cumplido.

Nuestro objetivo principal era analizar la participación de los mecanismos cerebrales reguladores de las emociones en el proceso de toma de decisión de compra de productos emocionales y racionales en hombres. El resto de objetivos secundarios planteados fueron:

1. Identificar la consideración que la literatura de Marketing ha dado a la presencia de las emociones en la toma de decisiones del consumidor, y el comportamiento de compra, y considerar su consonancia con los descubrimientos que la neurología ha realizado sobre las mismas.
2. Comprensión del mecanismo de activación de las emociones en el cerebro en procesos de decisión de compra.

3. Analizar la implicación de las emociones en el proceso de toma de decisiones del consumidor.
4. Comparar la activación cerebral producida por la compra de productos racionales con la de los productos emocionales.
6. Identificar las áreas cerebrales que intervienen en la toma de decisiones de compra y relacionarlas con la categoría de los productos adquiridos.

En la presente investigación hemos revisado las distintas aportaciones empíricas, teóricas y neurológicas de una importante cantidad de investigadores. Además también hemos catalogado previamente los productos como emocionales y racionales con un aparato de medición de la conductancia de la piel, y después hemos realizado un experimento en el Hospital Gregorio Marañón con fMRI. Por ello consideramos que hemos cumplido el objetivo de estudiar e identificar la presencia de los mecanismos cerebrales responsables de la regulación de las emociones en el proceso de compra de productos.

También se han analizado la activación de las distintas áreas cerebrales que intervienen en los procesos de compra, y se ha contrastado la inexistencia de diferencias significativas en las zonas oxigenadas del cerebro en los procesos de compra de productos racionales y emocionales (hipótesis básica 3). Hemos podido además comparar las diferencias cerebrales existentes entre un proceso cognitivo puro y los procesos de toma de decisión de compra.

Por ello consideramos que hemos alcanzado también los objetivos secundarios planteados.

4.4. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Una limitación evidente de la presente investigación es aquella que hace referencia al aspecto económico. Los estudios de Resonancia Magnética Funcional (fMRI) suponen un desembolso económico importante, lo cual hace que el tamaño de la muestra no pueda ser muy elevado. En total ha sido de veintitrés sujetos, en principio fue de veinticinco pero hubo dos sujetos cuyos resultados hubo que desechar por distintas

razones. En este sentido quisiera expresar un especial agradecimiento a la Liga de Fútbol Profesional, que gracias a su cátedra en el Departamento de Comercialización e Investigación de Mercados de la Universidad Complutense de Madrid ha financiado esta investigación.

Tras la revisión de la literatura de estudios realizados con Resonancia Magnética Funcional por Imagen (fMRI), hemos observado que los tamaños muestrales de los mismos suelen ser similares e incluso bastante más reducidos, llegando a utilizarse muestras de diez e incluso menos sujetos (Deppe et al., 2005; Maddocket al., 2003; Zysset et al., 2002). Por ello, a pesar de que consideramos que es una limitación de la investigación, también creemos que el tamaño muestral utilizado es suficiente, en la línea de la literatura de experimentos de neurociencia que se están realizando en la actualidad, y publicando en las revistas científicas más importantes a nivel mundial.

Otra limitación de la investigación está definida por el método de estudio, la Resonancia Magnética Funcional por imagen (fMRI). A pesar de que, como hemos definido previamente, consideramos que es el método más completo y utilizado para el estudio de la neurociencia, existen otros métodos adicionales que aportan información complementaria, y que podrían ser útiles para las conclusiones del presente estudio, como pueden ser la Electromiografía (EMG) o la Tactografía.

Además también debemos tener presente como limitación que la disposición de un aparato de Resonancia Magnética Funcional (fMRI) es muy restringida, es necesario llegar a acuerdos de complicada ejecución entre organizaciones (Hospital General Gregorio Marañón y Universidad Complutense de Madrid en el presente experimento) y por supuesto, es un aparato que se utiliza continuamente en tareas médicas, razón por la cual el tiempo para la ejecución del experimento fue reducido, hubo que realizarse todas las exploraciones en un fin de semana.

Por último, para controlar al máximo los factores ambientales se decidió realizar el experimento sólo con sujetos varones como unidad experimental ya que la literatura al respecto nos habla de importantes diferencias neuronales en el proceso de toma de decisiones de compra entre hombres y mujeres (Ambler et al., 2002). En el futuro está previsto replicar este mismo experimento con mujeres.

4.5. LINEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN

Una de las posibles ampliaciones de la presente investigación, y dado que hemos realizado un análisis detallado de la teoría del marcador somático de Antonio Damasio, sería intentar profundizar en la contrastación de la misma mediante Resonancia Magnética Funcional (fMRI), siempre aplicada al proceso de toma de decisiones de compra de un producto.

Según Damasio, como ya hemos desarrollado, cuando vamos a tomar una decisión, utilizamos una “memoria de futuro”, mediante la cual sentimos de una forma menos intensa que si fuese real, lo que ocurriría en el futuro si tomásemos una decisión determinada u otra. Este proceso se haría mediante la oxigenación del córtex prefrontal previamente a la toma de decisión, aspecto que podríamos observar utilizando Resonancia Magnética Funcional (fMRI), por ello sería un factor fundamental la medición en unidades de tiempo muy reducidas (probablemente nanosegundos) del intervalo de tiempo existente desde que se produce esta posible oxigenación hasta que se elige el producto.

Además Damasio defiende en su teoría que este proceso ayuda a tomar la decisión óptima, basándonos en las experiencias vividas previamente, y la mayoría de las veces utilizando información almacenada de forma inconsciente, con lo cual también sería interesante poder medir el grado de satisfacción a posteriori de cada sujeto con la decisión tomada, quizás mediante un cuestionario que buscase evaluar si el marcador somático ha contribuido a ayudar a tomar la decisión óptima, u otras medidas pendientes de estudio.

Otra posible línea de investigación del presente estudio podría ser el estudio del impacto de las distintas promociones de los productos en las emociones del consumidor. En las diapositivas utilizadas en el experimento se simulaba un proceso de elección entre distintas alternativas de forma similar al que se produce en una situación de compra. En algunas situaciones algunos de los productos estaban en promoción, mediante una rebaja de su precio habitual de forma directa o por compra de una cantidad mayor o de otro producto similar. El estudio propuesto debería tener en cuenta la oxigenación cerebral en las citadas transparencias y la observación de la opción de compra elegida

para tratar de destacar qué efecto producen las citadas promociones a nivel de oxigenación del cerebro.

También una línea interesante de investigación podría ser la comparación a nivel de oxigenación cerebral entre las distintas promociones propuestas anteriormente (descuento directo en precio, por cantidad de producto comprada o por compra de otro producto o servicio similar) para observar cuál de ellos produce una activación de zonas reguladoras de las emociones más intensa y el posterior estudio de la decisión de compra efectuada.

Otra ampliación posible sería la utilización de otros medios para el estudio de las emociones, que añadieran información al presente experimento, como pueden ser:

- Electromiografía (EMG)
- Temperatura Periférica (TP)
- Encefalograma (EEG)
- Respuesta Galvánica de la Piel (GSR)
- Medidor del Pulso (FC)
- Esfigmógrafo (PA)

También sería interesante estudiar el presente experimento en otro público objetivo distinto al de los sujetos participantes, que es muy específico.

Principalmente sería muy interesante realizar el mismo experimento con mujeres, para observar y así poder comparar el patrón de respuesta de los distintos sexos, dado que existen evidencias experimentales de que la decisión de compra no se comporta igual en ambos géneros (Ambler et al. 2002).

Otras posibles líneas de investigación serían las siguientes:

- Analizar el patrón de decisión en casos de compras especiales, como pueden ser las de alta implicación, hedónicas, con alto riesgo, bajo presión, por impulso,

entre otras, y observar las diferencias existentes, lo que nos ayudará a comprender mejor los mecanismos que influyen en las distintas decisiones de compra.

- Comprender cómo influyen estímulos externos de carácter persuasivo en los sujetos. Esto nos permitiría saber qué estímulos persuasivos pueden ser más eficaces estableciendo, si es posible, patrones de comportamiento.
- Investigar las bases neuronales de la influencia de las emociones en la decisión de compra: estructuras cerebrales de las distintas emociones que intervienen y de qué forma lo hacen.

4.6. RESUMEN

En este capítulo hemos analizado los resultados del experimento de fMRI. Hemos observado que los gráficos de oxigenación del cerebro cuando los sujetos realizan tareas de compra de productos racionales y emocionales son muy similares, dado que en el primer caso también se oxigenan zonas cerebrales responsables de las emociones, como son el prefrontal cortex y las áreas de Brodmann 10, 11, 7 y 32. Además también hemos analizado la respuesta de los sujetos a cada una de las pruebas en términos de tiempo y hemos concluido que no existen diferencias significativas entre los procesos de compra de productos racionales y emocionales.

En el apartado de conclusiones hemos analizado cada una de las áreas anteriormente detalladas, relacionadas con las emociones, y que se oxigenan en el proceso de compra de productos racionales.

Posteriormente hemos analizado las hipótesis básicas planteadas, y hemos detallado que se cumplen las tres, con lo cual la hipótesis básica principal queda contrastada.

Para concluir hemos planteado futuras líneas de investigación posibles y detallado las limitaciones de la presente investigación.

BIBLIOGRAFÍA

Abler B., Walter H, Erk S., Kammerer H., Spitzer M. (2006) *Prediction error as a linear function of reward probability is coded in human nucleus accumbens*. *Neuroimage*;31:790–5.

Aharon N., Etcoff D., Ariely C.F., Chabris E., O'Connor E. y Breiter H.C. (2001). *Beautiful faces have variable reward value*. *Neuron*, 32, pp. 537-551.

Alonso Rivas, Javier (1999). *Comportamiento del consumidor: decisiones y estrategia de marketing*. ESIC.

Ambler, T., Stins, J., Braeutingham, S., Rose, S. y Swithenby, S. (2002). *Saliency and Choice: Neural correlates of shopping decisions*. Centre for Marketing Working Paper. London Business School.

Andreu Luisa (2001): *Emociones y satisfacción del consumidor. Propuesta de un modelo cognitivo-afectivo en servicios de ocio y turismo*. Universidad de Valencia. Tesis doctoral.

Andreu L., Bigné E., Chumpitaz R., y Swaen V. (2006). *Efectos de las variables ambientales y atribución en las emociones en centros comerciales. Una aplicación en la compra de perfumería y cosmética*. *Revista española de investigación de marketing*. ESIC. Vol. 10 nº17 pp. 45-68.

Ariely, D., Berns, G. S. (2010). *Neuromarketing: the hope and hype of neuroimaging in business*. *Nature Reviews Neuroscience*. 11, pp. 284-292.

Bagozzi, R.P., Gopinath, M. y Nyer, P.U. (1999). *The role of emotions in Marketing*. *Journal of the Academic in Marketing Science*. Spring. Pgs. 184-206.

Balleine B.W., Delgado M.R. y Hikosaka O. (2007). *The role of the dorsal striatum in reward and decision-making*. *J Neurosci* 27:8161– 8165.

Barracough D., Conroy M. y Lee D. (2004). *Prefrontal cortex and decision making in a mixed-strategy game*. *Nat Neurosci* 7:404–410.

- Batra R., Ahouvia A. y Bagozzi R.P. (2011). *Brand love*. Journal of Marketing.
- Bechara, A., Tranel, D., Damasio, H., Adolphs R., Rockland, C. y Damasio, A. (1995). *Double dissociation of conditioning and declarative knowledge relative to the amygdala and hippocampus in humans*. Science, 267, pgs. 115-1118.
- Bechara, A., Tranel, D., Damasio, H. y Damasio, A.R. (1996). *Failure to respond autonomically to anticipated future outcomes following damage to prefrontal cortex*. Cereb. Cortex 6, pgs. 215- 225.
- Bechara, A., Damasio, H., Tranel, D. y Damasio, A. R. (1997). *Deciding advantageously before knowing the advantageous strategy*. Science, 275, pgs. 1293-1295.
- Bechara, A., Damasio, H. y Damasio, A.R. (2000). *Emotion, decision, making and the orbitofrontal cortex*. Cereb. Cortex 10, pgs. 295-307.
- Bechara A. y Damasio A. (2005): *The somatic marker hipótesis: A neural theory of economic decision*. Games and economic behavior 52 pp. 336-372.
- Berridge, K. C. (2003). *Comparing the emotional brain of humans and other animals*. In R. J. Davidson, H. H. Goldsmith, & K. Scherer (Eds.), Handbook of affective sciences (pgs. 25-51). Oxford University Press, Oxford.
- Bettman James R. (1979): *An Information processing theory of consumer choice*. Journal of Marketing, Vol. 43 No. 3 pp. 124-126.
- Bigné J.E. y Andreu L. (2004). *Modelo cognitivo-afectivo de satisfacción en servicios de ocio y turismo*. Cuadernos de economía y dirección de la empresa. Núm. 21, 2004, 089-120.
- Bisquerra, R. (2000). *Educación emocional y bienestar*. Barcelona: Praxis.
- Blasco, F., Molero, V. Y Arango, C. (2008). *The regulatory systems of emotions in purchasing decisions: an experimental study with functional magnetic resonance imaging (fMRI)*. Revista Portuguesa de Marketing, 23.

Braidot N.P. (2005): *Neuromarketing: neuroeconomía y negocios*. Ed. Madrid, Puerto NORTE-SUR.

Camerer C.F. (2003). *Behavioral Game Theory: Experiments in Strategic Interaction*. Princeton: Princeton University Press.

Camerer C., Loewenstein G. y Prelec P. (2003). *Neuroeconomics: why economics needs brain*. Scand. J. of Economics 106(3), 555–579, 2004

Chib V.S., Rangel A., Shimojo S., & O’Doherty J.P., (2009). *Evidence for a common representation of decision values for dissimilar goods in human ventromedial prefrontal cortex*. J Neurosci, 29(39), 12315-12320

Cohen, M. (2007). *Individual differences and the neural representations of reward expectations and reward prediction error*. Soc Cog Affect Neurosci. 2(1), pp. 20-30.

Critchley H.D., Corfield D.R., Chandler Mathias R.J. Dolan. (2000). *Cerebral correlates of autonomic cardiovascular arousal: a functional neuroimaging investigation in humans*. Journal of Physiology, 523.1, pp. 259—270

Damasio, A. (1994): *Descartes’ Error: Emotion, Reason and The Human Brain*. Ed. Crítica.

Damasio, A. (1999): *The Feeling of What Happens: Body and Emotion in the Making of Consciousness*. Ed. Crítica.

Damasio, A. (2003): *Looking for Spinoza: Joy, Sorrow, and the Feeling Brain*. Ed: Crítica.

Damasio, A. (2003): *The person within: The mental self*. Ed: Crítica.

Darwin C. (1859): *El origen de las especies*. Editorial EDAF.

De Araujo, I.E., Rolls, E.T., Velazco, M.I., Margot, C. y Cayeux, I. (2005). *Cognitive modulation of olfactory processing*. Neuron, 46(4), 671-679.

De Martino B., Kumaran, D., Holt, B. y Dolan, R. J. (2009). *The neurobiology of reference-dependent value computation*. Journal of Neuroscience, 29(12), pp. 3833-3842.

Deppe M., Schwindt W., Kugel H., PaBmann H. y Kenning P. (2005). *Nonlinear responses within the medial prefrontal cortex reveal when specific implicit information influences economic decision making*. Journal of neuroimaging. Vol. 15 num2.

Deppe M., Schwindt W., Krämer J., Kugel H., Plassmann H., Kenning P. Y Ringelstein E.B. (2005). *Evidence for a neural correlate of a framing effect: Bias-specific activity in the ventromedial prefrontal cortex during credibility judgments*. Brain Research Bulletin 67 413–421

Descartes R. (1644). *Principios de la filosofía*. Alianza editorial (1995).

Dolcos, F., LaBar, K.S. y Cabeza, R., (2004). *Dissociable effects of arousal and valence on prefrontal activity indexing emotional evaluation and subsequent memory: an event-related fMRI study*. Neuroimage, 23, pp. 64–74.

Elliott R, Agnew Z, Deakin JF, (2008). *Medial orbitofrontal cortex codes relative rather than absolute value of financial rewards in humans*. Eur J Neurosci 27:2213–2218.

Etzioni, A. (1988) *Normative-affective factors: toward a new decision-making model*. Journal of Economic-Psychology, vol 9, pp. 125-150.

Ekman, P. (1992): *An argument for basic emotions*. Cognition and Emotion, 6 pp. 169-200.

Ernst, M. y Paulus, M.P. (2005). *Neurobiology of decision making: a selective review from a neurocognitive and clinical perspective*. Biological Psychiatry. Volume 58, Issue 8: 597-604.

Evans D. (2001): *Emoción: La ciencia del sentimiento*. Editorial Taurus.

Epstein, R., Harris, A., Stanley D. Y Kanwisher, N. (1999). *The parahippocampal place area*. Neuron, vol. 23, Issue 1: 115-125.

Erk, S., Spitzer M., Wunderlich A.P., Cocina L. y Walter H. (2002). *Cultural objects modulate reward circuitry*. Neuroport, 13, pp 2499-2503

Fenton-O’Creevy, M., Soane, E., Nicholson, N y Willman, P. (2011). *Thinking, feeling and deciding: the influence of emotions on the decision making and performance of traders*. Journal of Organizational Behavior, 32(8), pp. 1044–1061.

Finucane M.L., Alhakami A., Slovic P. y Johnson S.M. (2000): *The affect heuristic in Judgments of Risks and Benefits*. Journal of behavioral Decision making. Jan/Mar;13,1 pp. 1-17.

Finucane M.L., Peters E. y Slovic P., (1988): *Judgment and decision making: the dance of affect and reason*. Emerging perspectives on Judgment and Decision Research. Cambridge University Press pp. 327-364.

Fischhoff B., Slovic P. y Lichtenstein, S. (1988): *Knowing what you want: Measure labile values*. Cambridge University Press pp. 398-421.

Flores, J.C., Ostrosky-solís F. 2008. *Neuropsicología de Lóbulos Frontales, Funciones Ejecutivas y Conducta Humana*. Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias, Abril, Vol.8, No. 1, pp. 47-58.

Glimcher P.W. (2009). *Choice: towards a standard back-pocket model*. In: Neuroeconomics: decision making and the brain (Glimcher PW, Camerer CF, Fehr E, Poldrack RA, eds), pp 503–521. New York: Academic.

Gupta R., Koscik T., Bechara A., Tranel D. (2011). *The amygdala and decision-making*. Neuropsychologia 49 760–766.

Hare T.A., O’Doherty J.O., Camerer C.F., Schultz W., y Rangel A., (2008). *Dissociating the role of the orbitofrontal cortex and the striatum in the computation of goal values and prediction errors*. J Neurosci, 28(22), 5623-5630.

Hare, T. A., Camerer, C. F., Knoepfle, D. T., & Rangel, A. 2010. *Value computations in ventral medial prefrontal cortex during charitable decision making incorporate input from regions involved in social cognition*. The Journal of Neuroscience : The Official Journal of the Society for Neuroscience, 30(2), 583-90. doi:10.1523/JNEUROSCI.4089-09.2010.

Hensman A. Sadler-Smith E. (2011). *Intuitive decision making in banking and finance*. European Management Journal 29, 51– 66.

Howard J.A. (1989). *Consumer behavior in Marketing Strategy*. Prentice Hall. Englewood Cliffs. New Jersey.

Howard J.A. y Sheth. J.N. (1969): *The theory of buyer behavior*. Ed. Nueva Cork.

Hsee, C.K. (1998). *Less is Better: when low-value options are valued more highly than high-value options*. Journal of Behavioral Decision Making. Vol 11, pp. 107-121.

Isen A.M., Labroo A.A., Durlach P., (2004). *An influence of product and brand name on positive affect: implicit and explicit measures*. Motivation and emotion, Vol 28, n°1, March pp. 43-63.

Isen, A.M. (2001). *An influence of positive affect on decision making in complex situations: theoretical sigues with practical implications*. Journal of consumer psychology, 11 (2) pp. 75-85.

Izuma, K., Saito, D. N. y Sadato, N. (2008). *Processing of social and monetary rewards in the human striatum*. Neuron 58, 284–294.

Jacobsen, T., Schubotz, R.I., Höfel, L. y Von Cramon, D.Y. (2006). *Brain correlates of aesthetic judgment of beauty*. NeuroImage 29, 276–285.

Jarcho, J.M., Berkman. E.T. Y Lieberman, M.D. (2011): “The neural basis of rationalization: Cognitive dissonance reduction during decision-making”. Social Cognitive and Affective Neuroscience.

Johnson S.C., Baxter L.C., Wilder L.S., Pipe J.G., Heiserman J.E., Prigatano G.P. (2002). *Neural correlates of self-reflection*. Brain 125(pt 8):1808-1814.

Jones C., Minati L., Harrison N., Ward J. y Critchley H. (2011). *Under Pressure: Response Urgency Modulates Striatal and Insula Activity during Decision-Making under Risk*. Plos one June 2011 |Volume 6 Issue 6.

Kable, J. W. y Glimcher, P. W. (2007). *The neural correlates of subjective value during intertemporal choice*. Nature Neurosci. 10, 1625–1633.

Kendal, A. Bloom E.D. y Montgomery H. (1997). *Perspectives and emotions in personal decision making*. Cognitive models and explanations. pp. 73-89.

Kirk, U., Skov, M., Hulme, O., Christensen, M.S., y Zeki, S. (2009). *Modulation of aesthetic value by semantic context: an fMRI study*. Neuroimage, 44(3), 1125-1132.

Knutson B., Rick S., Wimmer G.E., Prelec D. y Loewenstein G. (2007). *Neural predictors of purchases*. Neuron 53:147–156.

Knutson, B., Adams, C. M., Fong, G. W. y Hommer, D. (2001). *Anticipation of increasing monetary reward selectively recruits nucleus accumbens*. Journal of Neuroscience, 21, pgs. 1-5.

Knutson, B. y Cooper, J. C. (2005). *Functional magnetic resonance imaging of reward prediction*. Current Opinion in Neurobiology, 18, pgs. 411-417.

Knutson, B., Fong, G. W., Bennett, S. M., Adams, C. S. y Hommer, D. (2003). *A region of mesial prefrontal cortex tracks monetarily rewarding outcomes: Characterization with rapid event-related FMRI*. NeuroImage, 18, 263–272.

Krause B.J., Horwitz B. Y Taylor J.G. (1999). *Network analysis in episodic encoding and retrieval of word-pair associates: a PET study*. Eur J Neurosc.;11:3293-3301.

Kringelbach M.L. y Rolls E.T. (2004). *The functional neuroanatomy of the human orbitofrontal cortex: evidence from neuroimaging and neuropsychology*. Prog Neurobiol 72:341–372.

Laros F.J.M., Steenkamp J.B.E.M. (2003). *Emotions in consumer behavior: a hierarchical approach*. Journal of Business Research pp. 1438-1445.

Leder, H., Carbon, C.C. y Ripsas, A.L., (2006). *Entitling art: Influence of title information on understanding and appreciation of paintings*. Acta Psychol. (Amst.) 121, 176–198.

LeDoux J. (1999): *el cerebro emocional*. Editorial Planeta.

LeDoux J. (2000): *Emotion circuits in the brain*. Annual Rev. Neurosci. pp. 155-184.

León O. G. (1999) *Value-focused thinking versus alternative-focused thinking effects on generation of objectives*. Organizational behavior and Human Decision Processes. Vol 80, n°3. December, pp. 213-227.

Levy, I., Lazzaro, S. C., Rutledge, R. B., y Glimcher, P. W. (2011). *Choice from non-choice: Predicting consumer preferences from blood oxygenation level-dependent signals obtained during passive viewing*. The Journal of Neuroscience : The Official Journal of the Society for Neuroscience, 31(1), 118-25. doi:10.1523/JNEUROSCI.3214-10.2011.

Lewicka, M. (1997): *Is hate wiser than love?*. Decision Making, R. Ranyard, W.R. Crozier & O. Svenson (eds.). Routledge, New York pp.91-106.

Luce, M.F., Bettman, J.R. y Payne, J.W. (2001). *Emotional decisions: tradeoff difficulty and coping in consumer choice*. Chicago, IL: University of Chicago Press.

Mac Gregor Donald G., Slovic P., Drenan D. y Berry M. (2000): *Imagery, affect and financial Judgment*. Journal of Psychology and financial Markets, Vol 1, n°2, pp. 104-110.

Mackie D. y Worth L. (1989): *Processing deficits and the mediation of positive affect in persuasion*. Journal of personality and Social Psychology, 57, pp. 27-40.

Maddock R.J., Garrett A.S. y Buonocore M.H. (2003). *Posterior cingulate cortex activation by emotional words: fMRI evidence from a valence decision task*. Hum Brain Mapp;18:30-41.

Maguire E.A., Frith C.D. y Morris R.G. (1999). *The functional neuroanatomy of comprehension and memory: the importance of prior knowledge*. Brain ;122 (pt10):1839-1850.

Martín M, y Delgado L. (2011). *The Influence of Emotion Regulation on Decision-making under Risk*. J Cogn Neurosci. September; 23(9): 2569–2581.

Martínez Tercero, M. (1999): *Ciencia y Marketing*. ESIC.

McClure, S.M., Li, J., Tomlin, D., Cypert, K.S., Montague, L.M., y Montague, P.R. (2004). *Neural correlates of behavioural preference for culturally familiar drinks*. Neuron, 44(2), 379-387.

McClure, S. M., Laibson, D. I., Loewenstein, G. y Cohen, J. D. (2004). *Separate neural systems value immediate and delayed monetary rewards*. Science **306**, 503–507.

Mellers B., Schwartz A. y Cooke A. (1998). *Judgment and decision making*. Annu. Rev. Psicol. 49: pp. 447-477.

Mikel J., Maglio S., Reed A. y Kaplowitz L. (2011). *Should I Go With My Gut? Investigating the Benefits of Emotion-Focused Decision Making*. Emotion 2011, Vol. 11, No. 4, 743–753

Mitchell D. (2011). *The nexus between decision making and emotion regulation: A review of convergent neurocognitive substrates*. Behavioural Brain Research 217 (2011) 215–231

Montague P. y Berns G. (2002). *Neural economics and the biological substrates of valuation*. Neuron 36:265–284.

Morris J.S., Ohman A. y Dolan R.J. (1998). *Conscious and unconscious emotional learning in the human amygdala*. Nature, 393/6684 pp. 467-470.

Nicosia F.M. (1966): *Consumer Decision Processes: Marketing and Advertising Implications*. Prentice.

O'Doherty, J. P., Deichmann, R., Critchley, H. D. y Dolan, R. J. (2002). *Neural responses during anticipation of a primary taste reward*. *Neuron* **33**, 815–826.

O'Doherty, J., Kringelbach, M. L., Rolls, E. T., Hornak, J. y Andrews, C. (2001). *Abstract reward and punishment representations in the human orbitofrontal cortex*. *Nature Neurosci.* **4**, 95–102.

Ongur D., Ferry A. T., Price J.L. (2003). *Architectonic subdivision of the human orbital and medial prefrontal cortex*. *The Journal of Comparative Neurology*. Vol 460, Issue3, 425-449.

Paulus, M.P. y Stein, M.B. (2006). *An insular view of anxiety*. *Biol. Psychiatry* **60**, 383–387.

Palmero F. (1996). *Aproximación biológica al estudio de la emoción*. *Anales de psicología*, 1996 **12**(1), 61-86.

Panksepp J. (1998): *Affective Neuroscience: The Foundations of Human and Animal Emotions*. Oxford.

Pessiglione, M., Predrag P., Jean D., Stefano P., Raymond J. D., y Chris D F. (2008). *Subliminal instrumental conditioning demonstrated in the human brain*. *Neuron* **59**, no. 4: 561-7. doi:10.1016/j.neuron.2008.07.005.

Pessiglione, M., Seymour, B., Flandin, G., Dolan, R.J., y Frith, C.D. (2006). *Dopamine-dependent prediction errors underpin reward-seeking behaviour in humans*. *Nature* **442**, 1042–1045.

Phillips M.L., Drevets WC., Rauch S.L., y Lane R. (2003). *Neurobiology of Emotion Perception I: The Neural Basis of Normal Emotion Perception*. *Biol psychiatry*.;54:504–514

Pirouz D, (2004). *The Neuroscience of Consumer Decision-Making. Munich Personal RePEc Archive.*

Plassmann, H., O'Doherty J., y Rangel A. (2007). *Orbitofrontal cortex encodes willingness to pay in everyday economic transactions.* J Neurosci, 27(37), 9984-9988.

Plassmann, H., O'Doherty J., y Rangel A. (2010). *Appetitive and aversive goal values are encoded in the medial orbitofrontal cortex at the time of decision making.* J Neurosci, 30(32), 107999-10808

Plassmann, H., O'Doherty, J., Shiv, B., y Rangel, A. (2008). *Marketing actions can modulate neural representations of experienced pleasantness.* Proc Natl Acad Sci U S A, 105(3), 1050-1054.

Plassmann, H. y Niessing, J. (2010). *Expectation biases as neuropsychological basis for branding.* Impulse aus der Neuroökonomie für die Markenführung pp 119-130. Wiesbaden:Gabler.

Plassmann, H., Ramsøy, T. Z., y Milosavljevic, M. (2011). *Branding the brain – A critical review (Working Paper).* Journal of Consumer Psychology.

Platón. (428-347 aC). *Obras completas de Platón*, tomo 1, Medina y Navarro, Madrid 1871, págs. V-XVI.

Prabhakaran V., Narayanan K., Zhao Z. y Gabrieli J.D. (2000). *Integration of diverse information in working memory within the frontal lobe.* Nat Neurosci; 3:85-90

Preuschoff, K., Quartz, S. R. y Bossaerts, P. (2008). *Human insula activation reflects prediction errors as well as risk.* J. Neurosci. **28**, 2745–2752.

Price J.L. (1999): *Prefrontal cortical networks related to visceral function and mood.* Ann N Y Acad Sci 877:383–396.

Rampl L.V. (2011). *Neural correlates of employer brand preferences: Similarities and differences to consumer brands.* EMAC 40th conference.

Rangel A., Camerer C. & Montague P.R. (2008). *A framework for studying the neurobiology of value-based decision making*. Nature reviews. Neuroscience 9, no. 7: 545-56. doi:10.1038/nrn2357.

Rivera J. Arellano R. Molero V. (2000): *Conducta del consumidor. Estrategias y tácticas aplicadas al marketing*. ESIC.

Russell, J. (1980). *A circumplex model of affect*. J. Pers. Soc. Psychol. 39, 1161–1178.

Russell, P.A. (2003). *Effort after meaning and the hedonic value of paintings*. Br. J. Psychol. 94, 99–110.

Salimpoor, V. N., Benovoy, M., Larcher, K., Dagher, A., y Zatorre, R. J. (2011). *Anatomically distinct dopamine release during anticipation and experience of peak emotion to music*. Nature Neuroscience, 14(2), 257-62. doi:10.1038/nn.2726

Sánchez Guzmán, J. R. (1995): *Marketing, conceptos básicos y consideraciones fundamentales*. Mc Graw Hill.

Schneider J.A. y Barnes. L.L. (2003): *What do people really want? Goals and context in Decision Making*. Emerging perspectives on Judgment and Decision Research. Cambridge University Press pp. 394-427.

Segerstrom S.C. (2001). *Optimism and attentional bias for negative and positive stimuli*. Personality and Social Psychology Bulletin 27: 1334–1343

Sescousse, G., Redouté, J., y Dreher, J. C. (2010). *The architecture of reward value coding in the human orbitofrontal cortex*. The Journal of Neuroscience, 30(39), 13095-104. doi:10.1523/JNEUROSCI.3501-10.2010

Seymour B., O'Doherty J.P., Dayan P. (2004). *Temporal difference models describe higher-order learning in humans*. Nature.;429:664–7

Simón M. (1997): *La participación emocional en la toma de decisiones*. Psicotheme Vol 9, nº2, pp. 365-376.

Singer T., Seymour B., O'Doherty J., Kaube H., Dolan RJ. y Frith CD. (2004). *Empathy for pain involves the affective but not sensory components of pain*. Science 303:1157–1162.

Snell, R. (2005). *Clinical neuroanatomy for medical students* (6th ed). Lavoisier.

Sokol-Hessner P., Camerer C.F., Phelps E.A. (2012). *Emotion regulation reduces loss aversion and decreases amygdala responses to losses*. Social Cognitive and Affective Neuroscience Advance.

Stanovich K.E. (2010). *Rationality and the Reflective Mind*. Oxford University Press.

Stoll M., Baecke S. y Kenning P. (2008). *What they see is what they get? An fMRI-study on neural correlates of attractive packaging*. Journal of Consumer Behaviour 7: 342–359.

Svenson, O. (2003). *Values, affect and processes in Human Decision Making. A differentiation and consolidation theory perspective*. Emerging perspectives on Judgment and Decision Research. Cambridge University Press pp. 287-326.

Tom, S.M., Fox, C. R., Trepel, C. y Poldrack, R. A. (2007). *The neural basis of loss aversion in decision-making under risk*. Science 315, 515–518

Tusche, A., Bode, S. y Haynes, J.-D. (2010). *Neural responses to unattended products predict later consumer choices*. Journal of Neuroscience, 9, pp. 8031-8025.

Valentin V.V., Dickinson A., y O'Doherty J.P. (2007). *Determining the neural substrates of goal-directed learning in the human brain*. J Neurosci, 27(15), 4019-4026.

Vrticka P., Sander D., Vuilleumier P., (2011). *Effects of emotion regulation strategy on brain responses to the valence and social content of visual scenes*. Neuropsychologia. 49 1067-1082.

Waber, R.L., Shiv, B., Carmon, Z. y Ariely, D. (2008). *Commercial features of placebo and therapeutic efficacy*. JAMA 299(9), 1016-1017.

Wallis J.D. (2007). *Orbitofrontal cortex and its contribution to decision making*. *Annu Rev Neurosci* 30:31–56.

Westbrook R. A. y Oliver R. L. (1991): *The dimensionality of Consumption Emotion patterns and consumer satisfaction*. *Journal of Consumer Research*, 18,1 pp. 84-91.

Wikielman, P., Knutson B., Paulus M., Trujillo J.L. (2007). *Affective influence on Judgment and Decisions: moving toward Core Mechanisms*. *Review of General Psychology*. 2007, Vol. 11, No. 2, pgs. 179-192.

Wukmir, V.J. (1967). *Emoción y sufrimiento. Endoantropología elemental*. Labor.

Zajonc R. (1980): *Feeling and thinking: preferentes need no inferences*. *American Psychologist*, 35, pp. 151-175.

Zatorre, R. J., Chen, J. L. y Penhume, V. B. (2007). *When the brain plays music: auditory-motor interactions in music perception and production*. *Nature Rev.Neurosci.* 8, 547–558

Zysset S., Huber O., Ferstl E., von Cramon D.Y. (2002) *The anterior frontomedian cortex and evaluative judgment: an fMRI study*. *Neuroimage*;15: 983-991.

APÉNDICES

A.1. ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Modelo de Comportamiento del Consumidor de Nicosia.....	16
Gráfico 2: Modelo de Engel, Kollat y Blackwell.....	17
Gráfico 3: Modelo de Howard y Sheth.....	18
Gráfico 4: Variables exógenas de Howard y Sheth.....	19
Gráfico 5: Modelo de Comportamiento del Consumidor de Bettman.....	21
Gráfico 6: Modelo de Decisión del Consumidor (CDM) de John A. Howard.....	24
Gráfico 7: Modelo de Javier Alonso.....	30
Gráfico 8: Principales procesos en la percepción de las emociones.....	41
Gráfico 9: La emoción Heurística (Finucane, Peters and Slovic)	49
Gráfico 10: Marco conceptual de la toma de decisiones intuitiva en el sector bancario.....	66
Gráfico 11: Influencia de estado de ánimo y argumentos en opinión (Diane Mackie y Leila Worth).....	77
Gráfico 12. Emociones primarias. (Damasio).....	101
Gráfico 13. Emociones secundarias. (Damasio).....	103
Gráfico 14. Sentimientos. (Damasio).....	104
Gráfico 15. Esquema mixto a partir de los gráficos 10, 11 y 12. (Damasio).....	105
Gráfico 16. Esquemas del bucle corporal y del bucle “como si”.....	106
Gráfico 17. Sendas cerebrales separadas. Joseph E. Ledoux.....	119

Gráfico 18: Cálculos básicos presentes en la toma de decisión.....	137
Gráfico 19: Ciclo de desarrollo de producto. Aplicaciones de fMRI en Neuromarketing.....	142
Gráfico 20: Método científico.....	155
Gráfico 21.- Esquema método hipotético-deductivo del experimento.....	156

A.2. ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1.- Imagen de Resonancia Magnética Funcional.....	161
Imagen 2.- Imagen de Resonancia Magnética Funcional.....	161
Imagen 3.- Aparato de Resonancia Magnética.....	163
Imagen 4.- Localización de regiones neuronales implicadas en la regulación de las emociones.....	164
Imagen 5: Identificación de áreas de Brodmann relacionadas con actividades cognitivas y emocionales.....	165
Imagen 6: Instrumento para medir la conductancia de la piel GSR2.....	166
Imagen 7: Software Calmlink para gestión de medidas de respuesta galvánica de la piel.....	168
Imagen 8: Diapositiva ejemplo de prueba de control: patrón de referencia cognitivo.....	170
Imagen 9: Diapositiva ejemplo de transparencia de descanso entre imágenes.....	171
Imagen 10: Diapositiva ejemplo de prueba experimental I: decisión de compra racional.....	172
Imagen 11: Diapositiva ejemplo de transparencia de descanso entre imágenes.....	172
Imagen 12: Diapositiva ejemplo de prueba experimental II: decisión de compra emocional.....	174
Imagen 13: Diapositiva ejemplo de transparencia de descanso entre imágenes.....	174
Imagen 14.- Contraste BOLD.....	176

Imagen 15.- Contraste BOLD.....	177
Imagen 16.- Contraste BOLD.....	178
Imagen 17.- Estudio de imágenes de Resonancia Magnética Funcional.....	179
Imagen 18.- Procesamiento y estadística de fMRI.....	181
Imagen 19.- Respuesta de grupo en la tarea 1.....	186
Imagen 20.- Respuesta de grupo en la tarea 2.....	187
Imagen 21.- Respuesta de grupo en la tarea 3.....	188
Imagen 22.- Zonas oxigenadas en el experimento en tarea 1.....	201
Imagen 23.- Zonas oxigenadas en el experimento en tarea 2.....	202
Imagen 24: Zonas oxigenadas en el experimento en tarea 3.....	205
Imagen 25: Comparación ROIs.....	206
Imagen 26.- Diferencias en la oxigenación del cerebro entre la tarea de compra racional y la tarea de compra emocional.....	207

A.3. ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Resumen de las principales aportaciones teóricas estudiadas.....	74
Tabla 2: Resumen de las principales aportaciones empíricas estudiadas.....	89
Tabla 3: Resumen de las principales aportaciones neurobiológicas estudiadas.....	130
Tabla 4: Resumen de las principales aportaciones de investigaciones utilizando la fMRI.....	151
Tabla 5: Resultados de la tarea cognitiva.....	189
Tabla 6: Resultados de la compra racional.....	190
Tabla 7: Resultados de la compra emocional.....	192
Tabla 8: Tiempos de respuesta tarea cognitiva.....	193
Tabla 9: Comparación de tareas de compra de productos racionales y emocionales...	198
Tabla 10: Tiempos de respuesta tarea de compra racional.....	199
Tabla 11: Tiempo de respuesta tarea de compra emocional.....	200

A.4. CONSENTIMIENTO INFORMADO

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título de la investigación:

ESTUDIO DE RESONANCIA MAGNÉTICA FUNCIONAL PARA LA INVESTIGACIÓN DEL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES DE COMPRA

Investigador Principal:

Dr. Celso Arango López.

Lugar de realización:

Unidad de Adolescentes, Servicio de Radiodiagnóstico, Unidad de Medicina y Cirugía Experimental. Hospital General Universitario Gregorio Marañón.

Introducción: Antes de dar consentimiento para participar en éste estudio, es importante leer y entender la siguiente explicación. Describe el objetivo, procedimientos, beneficios y riesgos del estudio, las alternativas disponibles, y el derecho a retirarse del estudio en cualquier momento. Si no quiere participar, esto no afectará a su atención clínica.

Propósito del estudio:

El objetivo del proyecto consiste en contrastar la hipótesis de que las decisiones de compra nunca son exclusivamente cognitivas, utilizando Resonancia Magnética Funcional. Queremos investigar si la toma de decisiones no es completamente cognitiva en ninguna situación, (si no se basa en un análisis racional que busca maximizar el beneficio perseguido).

Procedimientos/explicación del estudio:

Con este objetivo, solicitamos la colaboración de voluntarios. Se obtendrán imágenes de Resonancia Magnética funcional durante un paradigma de decisiones de compra.

Riesgos/beneficios:

El voluntario se beneficiará directamente de este estudio al realizarse un examen radiológico. No existen riesgos debidos al empleo de técnicas de imagen. Todos los detalles sobre la prueba de Resonancia Magnética figuran en el consentimiento que el paciente deberá firmar antes de realizarse la prueba de Resonancia Magnética.

Confidencialidad:

Los datos sobre la actividad cerebral de cada sujeto serán utilizados para realizar análisis estadísticos y estudios de investigación, pero los nombres, o cualquier otro dato que pueda llevar a su identificación no serán publicados en ninguno de los trabajos que se deriven de esta investigación. Todos los datos de carácter personal necesarios para el desarrollo del estudio están sujetos a la Ley Orgánica 15/1999 de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, legislación vigente en nuestro país. Cada uno de los sujetos que participen en el estudio recibirá un código con el que será identificado a lo largo del estudio, ningún otro dato de carácter personal será difundido o utilizado a lo largo del estudio.

Coste/compensación:

No existe ningún coste por participar en este estudio. Todas las consultas y pruebas que se realicen durante el estudio no supondrán coste alguno. Tampoco recibirán compensación económica por participar en el estudio.

Alternativas a la participación:

La participación en este estudio es completamente voluntaria.

Derecho al abandono del estudio:

Cada uno de los participantes será libre de retirarse en cualquier momento de éste estudio sin que esto afecte a su tratamiento o cuidados recibidos por parte de su

médico habitual. Serán informados sobre cualquier dato relevante del estudio que pudiera condicionar su permanencia o abandono del mismo.

Otros: Este estudio ha sido aprobado por el Comité de Ética de la Investigación del Hospital General Universitario Gregorio Marañón.

Nombre del paciente:

(Nombre del representante legal):

Nombre del investigador:

Firma del paciente

(en caso necesario, representante legal)

_____ He leído y comprendido este consentimiento informado

_____ La información de este consentimiento informado me ha sido explicada.

Firma del investigador

Fecha

NOTA: Se harán **tres copias** del consentimiento informado: una será para el investigador principal, otra para la historia clínica del paciente y la última para el paciente o sus familiares.

Para asegurarse de que ha entendido ésta explicación, por favor conteste a las siguientes preguntas. Lea éstas preguntas y conteste si la afirmación es VERDADERA (V) o FALSA (F)

1) Este es un estudio de investigación en el que participo **voluntariamente**.

V F

2) **Puedo retirarme** del estudio en cualquier momento que lo desee.

V F

3) La información clínica en este estudio es confidencial.

V F

4) Por participar en el estudio **NO** recibiré pago alguno.

V F

NOTA: Si el interesado no acierta todas las preguntas, vuelva a explicarle allí donde haya errores.

A.5. TABLAS DEL EXPERIMENTO DE CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS

	Cuadros	Vencería	Marcos	Panmolde	Servis	Camisetas	Reglas	Camisas	Estantes	Zapatillas	Viseras	Cámaras	Radiocar	Perfumes	Pilas
Sujeto 1	E (1,42)	E (1,37)	E (1,38)	R (1,12)	R (1,16)	E (1,37)	R (1,06)	E (1,37)	R (1,31)	E (1,36)	R (1,31)	E (1,38)	E (1,44)	E (1,43)	R (1,13)
Sujeto 2	E (1,38)	E (1,39)	E (1,41)	R (1,08)	R (1,21)	R (1,16)	R (1,08)	E (1,41)	R (1,28)	R (1,29)	R (1,21)	E (1,38)	E (1,41)	E (1,46)	R (1,15)
Sujeto 3	E (1,54)	E (1,36)	E (1,40)	E (1,36)	R (1,11)	E (1,41)	R (1,11)	E (1,43)	R (1,14)	E (1,47)	R (1,24)	E (1,43)	E (1,39)	E (1,41)	R (1,07)
Sujeto 4	E (1,43)	E (1,40)	E (1,38)	R (1,09)	E (1,38)	E (1,40)	R (1,14)	E (1,48)	R (1,05)	E (1,38)	R (1,28)	E (1,44)	R (1,23)	E (1,38)	R (0,98)
Sujeto 5	E (1,39)	E (1,36)	R (1,23)	R (1,11)	R (1,03)	E (1,56)	R (1,21)	E (1,53)	R (1,11)	E (1,39)	R (1,06)	E (1,39)	E (1,37)	E (1,38)	E (1,04)
Sujeto 6	E (1,38)	E (1,47)	E (1,43)	R (1,09)	R (1,06)	E (1,39)	R (1,04)	E (1,36)	R (1,14)	E (1,41)	R (1,09)	E (1,50)	E (1,43)	E (1,36)	R (1,08)
Sujeto 7	E (1,46)	R (1,28)	E (1,42)	R (1,15)	R (1,07)	E (1,41)	R (1,08)	E (1,42)	R (1,17)	E (1,43)	R (1,11)	R (1,33)	E (1,41)	E (1,53)	R (1,13)
Sujeto 8	E (1,54)	E (1,39)	E (1,38)	R (1,19)	R (1,02)	E (1,38)	R (1,14)	E (1,45)	R (1,32)	E (1,44)	R (1,13)	E (1,39)	E (1,44)	E (1,45)	R (1,16)
Sujeto 9	E (1,47)	E (1,43)	E (1,35)	R (1,05)	R (1,12)	E (1,42)	E (1,42)	E (1,47)	R (1,21)	E (1,35)	R (1,19)	E (1,41)	E (1,39)	E (1,44)	R (1,12)
Sujeto 10	E (1,35)	E (1,44)	R (1,19)	R (1,07)	R (1,16)	E (1,47)	E (1,44)	E (1,48)	R (1,22)	E (1,47)	R (1,22)	E (1,40)	E (1,44)	R (1,28)	R (1,16)
Sujeto 11	E (1,39)	E (1,48)	E (1,38)	R (1,08)	R (1,14)	E (1,42)	R (1,31)	E (1,42)	E (1,37)	E (1,39)	R (1,33)	E (1,38)	E (1,50)	E (1,43)	R (1,18)
Sujeto 12	E (1,40)	E (1,36)	E (1,42)	R (1,22)	R (1,19)	R (1,11)	R (1,17)	E (1,40)	R (1,21)	E (1,44)	R (1,25)	E (1,39)	E (1,49)	E (1,44)	R (1,08)
MEDIA	1,43	1,39	1,36	1,13	1,14	1,38	1,18	1,44	1,21	1,40	1,20	1,40	1,41	1,42	1,11
DESV. ESTANDAR	0,06	0,05	0,07	0,08	0,09	0,12	0,13	0,04	0,09	0,05	0,08	0,04	0,06	0,06	0,05

	Cuchillos	Móviles	Paraguas	Brandys	Exprimid	Bisutería	Altavoz	Sillas bebés	Perfumes mujer	Bolis2	Cavas	Acondicionador	Pasta	Afeitadoras
Sujeto 1	R (1,16)	E (1,39)	R (1,04)	E (1,39)	R (1,06)	E (1,38)	E (1,37)	R (1,06)	E (1,38)	E (1,37)	E (1,41)	E (1,42)	R (1,04)	E (1,39)

La influencia de los mecanismos reguladores de las emociones en la toma de decisión de compra en hombres: un estudio con Resonancia Magnética Funcional por Imagen
Mikel Alonso

Sujeto 2	R (1,06)	E (1,46)	R (1,08)	E (1,43)	R (1,16)	E (1,41)	E (1,52)	R (1,09)	E (1,43)	R (1,21)	E (1,38)	E (1,41)	R (1,02)	E (1,46)
Sujeto 3	R (1,19)	E (1,41)	R (1,03)	E (1,41)	R (1,18)	E (1,39)	R (1,28)	R (1,14)	E (1,41)	R (1,17)	E (1,43)	R (1,18)	R (1,13)	E (1,45)
Sujeto 4	R (1,21)	E (1,49)	E (1,39)	E (1,47)	R (1,23)	E (1,44)	R (1,31)	R (1,19)	E (1,53)	R (1,19)	E (1,44)	E (1,42)	R (1,18)	E (1,52)
Sujeto 5	R (1,17)	E (1,39)	R (1,05)	E (1,41)	R (1,26)	E (1,47)	E (1,46)	E (1,39)	R (1,27)	R (1,21)	E (1,51)	E (1,48)	R (1,16)	R (1,21)
Sujeto 6	R (1,03)	E (1,42)	R (1,11)	E (1,38)	R (1,28)	E (1,39)	E (1,41)	R (1,21)	E (1,48)	R (1,13)	E (1,57)	E (1,49)	R (1,21)	E (1,39)
Sujeto 7	R (1,04)	R (1,31)	R (1,14)	E (1,40)	R (1,21)	E (1,44)	E (1,49)	R (1,07)	E (1,46)	R (1,12)	E (1,42)	E (1,51)	R (1,12)	E (1,48)
Sujeto 8	R (1,09)	E (1,50)	R (1,19)	E (1,43)	R (1,04)	E (1,49)	E (1,38)	R (1,04)	E (1,39)	R (1,06)	E (1,42)	E (1,38)	R (1,01)	E (1,46)
Sujeto 9	R (1,18)	E (1,46)	E (1,41)	E (1,48)	R (1,07)	E (1,45)	E (1,39)	R (1,18)	E (1,42)	R (1,30)	E (1,38)	E (1,47)	E (1,39)	E (1,52)
Sujeto 10	R (1,23)	R (1,42)	R (1,25)	E (1,39)	R (1,03)	E (1,39)	E (1,47)	R (1,26)	E (1,48)	E (1,39)	R (1,19)	E (1,43)	R (1,08)	E (1,43)
Sujeto 11	R (1,21)	E (1,41)	R (1,28)	E (1,48)	R (1,01)	E (1,53)	E (1,43)	R (1,17)	E (1,43)	R (1,21)	E (1,39)	E (1,44)	R (1,11)	E (1,48)
Sujeto 12	R (1,13)	E (1,44)	R (1,27)	E (1,51)	R (1,11)	E (1,51)	E (1,46)	R (1,28)	E (1,44)	R (1,15)	E (1,49)	E (1,49)	R (1,18)	R (1,11)
MEDIA	1,14	1,43	1,19	1,43	1,14	1,44	1,41	1,17	1,43	1,21	1,42	1,43	1,14	1,41
DESV. ESTANDAR	0,07	0,05	0,13	0,04	0,09	0,05	0,07	0,1	0,06	0,09	0,09	0,08	0,1	0,12

	Suavizantes	Perchas	Ebooks	Elixires	Gemelos	Ambientes	Tablets	Cacao instant.	Jacuzzi	MP4	Pashmina	Calefactores	Raquetas	Sales
Sujeto 1	R (1,16)	R (1,14)	E (1,39)	R (1,16)	E (1,37)	R (1,12)	E (1,38)	E (1,47)	E (1,45)	E (1,38)	E (1,46)	R (1,22)	E (1,38)	E (1,46)
Sujeto 2	R (1,14)	R (1,31)	R (1,23)	R (1,04)	E (1,35)	R (1,12)	E (1,57)	E (1,43)	E (1,48)	E (1,43)	E (1,42)	R (1,04)	E (1,41)	E (1,41)
Sujeto 3	R (1,04)	R (1,26)	E (1,40)	R (1,02)	E (1,43)	R (1,18)	E (1,62)	R (1,32)	E (1,41)	E (1,47)	E (1,53)	R (1,09)	E (1,39)	E (1,38)
Sujeto 4	R (1,31)	R (1,12)	E (1,47)	R (1,27)	E (1,48)	R (1,15)	R (1,20)	R (1,12)	E (1,37)	E (1,54)	E (1,37)	R (1,31)	E (1,48)	E (1,41)
Sujeto 5	R (1,21)	R (1,03)	E (1,51)	E (1,38)	E (1,39)	R (1,27)	E (1,53)	R (1,07)	E (1,35)	E (1,51)	E (1,35)	R (1,04)	E (1,43)	E (1,49)
Sujeto 6	E (1,42)	R (1,08)	E (1,38)	R (1,07)	E (1,46)	R (1,26)	E (1,48)	R (1,02)	R (1,21)	E (1,47)	E (1,48)	R (1,22)	E (1,53)	R (1,21)
Sujeto 7	E (1,56)	R (1,09)	E (1,39)	R (1,15)	E (1,39)	R (1,16)	E (1,42)	R (1,08)	E (1,46)	E (1,55)	E (1,52)	R (1,05)	E (1,55)	E (1,49)
Sujeto 8	R (1,31)	R (1,11)	E (1,47)	R (1,29)	E (1,56)	R (1,29)	E (1,39)	R (1,14)	E (1,53)	E (1,37)	E (1,48)	E (1,37)	E (1,42)	E (1,43)
Sujeto 9	R (1,25)	R (1,04)	E (1,42)	R (1,31)	E (1,52)	R (1,14)	E (1,36)	R (1,24)	E (1,43)	E (1,42)	E (1,43)	R (1,25)	R (1,23)	E (1,36)
Sujeto 10	R (1,24)	R (1,06)	E (1,48)	R (1,15)	E (1,48)	E (1,38)	E (1,53)	R (1,28)	E (1,40)	E (1,49)	R (1,31)	R (1,29)	E (1,48)	E (1,38)
Sujeto 11	R (1,14)	R (1,21)	E (1,41)	R (1,18)	R (1,26)	R (1,26)	E (1,42)	R (1,25)	E (1,38)	R (1,27)	E (1,46)	R (1,17)	E (1,42)	E (1,44)
Sujeto 12	R (1,17)	R (1,10)	E (1,37)	R (1,27)	E (1,42)	R (1,21)	E (1,48)	R (1,14)	E (1,46)	E (1,48)	E (1,39)	R (1,28)	E (1,48)	E (1,51)
MEDIA	1,25	1,13	1,41	1,19	1,43	1,21	1,45	1,21	1,41	1,45	1,43	1,19	1,43	1,41

La influencia de los mecanismos reguladores de las emociones en la toma de decisión de compra en hombres: un estudio con Resonancia Magnética Funcional por Imagen
Mikel Alonso

DESV. ESTANDAR	0,14	0,08	0,07	0,11	0,08	0,08	0,11	0,14	0,08	0,07	0,06	0,11	0,08	0,08
-------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

	Sombros	Tablas de snow	TVs	Cereales	Cremas	Cortape los	Gominas	Sartenes	Cremas de sol	Pendientes	Cremas de cara	Inciensos	Chubas queros	Velas
Sujeto 1	E (1,38)	E (1,38)	R (1,12)	E (1,37)	E (1,38)	R (1,14)	R (1,21)	R (1,21)	R (1,21)	E (1,36)	E (1,38)	E (1,43)	R (1,31)	E (1,42)
Sujeto 2	E (1,45)	E (1,38)	R (1,15)	R (1,18)	E (1,36)	R (1,07)	R (1,17)	R (1,21)	R (1,10)	E (1,41)	E (1,42)	E (1,41)	R (1,21)	E (1,47)
Sujeto 3	E (1,44)	E (1,36)	E (1,38)	R (1,21)	E (1,39)	R (1,06)	R (1,14)	R (1,25)	R (1,15)	E (1,47)	E (1,41)	R (1,34)	R (1,06)	E (1,42)
Sujeto 4	E (1,43)	E (1,43)	E (1,39)	R (1,28)	E (1,41)	R (1,11)	R (1,06)	R (1,06)	R (1,16)	E (1,46)	E (1,39)	R (1,32)	R (1,08)	E (1,49)
Sujeto 5	E (1,43)	E (1,47)	E (1,42)	R (1,29)	R (1,13)	R (1,16)	R (1,11)	R (1,09)	R (1,23)	E (1,38)	E (1,41)	E (1,43)	R (1,04)	E (1,41)
Sujeto 6	E (1,38)	E (1,51)	E (1,41)	E (1,38)	E (1,38)	R (1,31)	R (1,17)	R (1,13)	E (1,37)	E (1,41)	E (1,40)	E (1,48)	R (1,11)	E (1,37)
Sujeto 7	E (1,39)	E (1,46)	E (1,47)	R (1,25)	E (1,42)	R (1,22)	R (1,31)	R (1,18)	R (1,26)	E (1,49)	E (1,39)	E (1,43)	R (1,03)	R (1,36)
Sujeto 8	E (1,41)	E (1,41)	E (1,48)	R (1,21)	E (1,46)	R (1,27)	R (1,28)	R (1,23)	R (1,06)	E (1,52)	E (1,51)	E (1,47)	R (1,05)	E (1,41)
Sujeto 9	R (1,44)	E (1,38)	E (1,49)	R (1,15)	E (1,51)	R (1,28)	R (1,26)	R (1,30)	R (1,08)	E (1,38)	E (1,48)	E (1,47)	R (1,14)	E (1,38)
Sujeto 10	E (1,48)	R (1,26)	E (1,41)	R (1,11)	E (1,44)	R (1,29)	R (1,29)	R (1,28)	R (1,11)	E (1,41)	E (1,43)	E (1,43)	R (1,13)	E (1,46)
Sujeto 11	E (1,41)	E (1,46)	E (1,49)	R (1,06)	E (1,41)	R (1,21)	R (1,24)	R (1,26)	R (1,16)	E (1,43)	E (1,48)	E (1,41)	R (1,12)	E (1,49)
Sujeto 12	E (1,44)	E (1,38)	E (1,44)	R (1,01)	E (1,40)	R (1,18)	E (1,36)	R (1,21)	R (1,19)	E (1,48)	E (1,49)	E (1,41)	R (1,18)	E (1,51)
MEDIA	1,42	1,41	1,39	1,21	1,39	1,19	1,22	1,20	1,17	1,43	1,43	1,42	1,12	1,43
DESV. ESTANDAR	0,03	0,06	0,12	0,11	0,09	0,08	0,08	0,07	0,08	0,05	0,04	0,04	0,08	0,05

	Detergen tes	Edredones	Espumas	Guantes	Ruedas	Cuchi llos	Secadores	Sillas	Ambien tadores	Aceites	Bowls	Espumas pelo	Corbatas	Chaquetas
Sujeto 1	R (1,21)	R (1,17)	R (1,06)	R (1,27)	R (1,13)	R (1,18)	R (1,12)	R (1,12)	E (1,46)	E (1,42)	R (1,21)	R (1,09)	E (1,37)	E (1,46)
Sujeto 2	R (1,08)	R (1,19)	R (1,03)	R (1,15)	E (1,45)	R (1,12)	R (1,06)	E (1,46)	E (1,45)	E (1,38)	R (1,16)	R (1,14)	R (1,16)	E (1,41)
Sujeto 3	R (1,24)	R (1,26)	R (1,31)	R (1,12)	R (1,04)	R (1,27)	R (1,09)	R (1,21)	E (1,38)	E (1,51)	R (1,28)	R (1,23)	E (1,42)	E (1,39)
Sujeto 4	R (1,18)	R (1,25)	R (1,26)	R (1,11)	R (1,03)	R (1,15)	R (1,14)	R (1,07)	E (1,49)	E (1,48)	R (1,31)	R (1,28)	E (1,48)	E (1,52)
Sujeto 5	R (1,31)	R (1,04)	E (1,42)	R (1,04)	R (1,16)	R (1,19)	R (1,19)	R (1,17)	E (1,38)	R (1,21)	R (1,21)	R (1,31)	E (1,51)	E (1,53)
Sujeto 6	R (1,08)	R (1,03)	R (1,13)	R (1,32)	R (1,18)	R (1,05)	R (1,31)	R (1,26)	E (1,47)	R (1,17)	R (1,18)	R (1,21)	E (1,37)	E (1,39)

La influencia de los mecanismos reguladores de las emociones en la toma de decisión de compra en hombres: un estudio con Resonancia Magnética Funcional por Imagen
Mikel Alonso

Sujeto 7	R (1,21)	R (1,08)	R (1,08)	R (1,30)	R (1,28)	R (1,28)	R (1,05)	R (1,12)	E (1,51)	E (1,46)	R (1,30)	E (1,46)	E (1,39)	E (1,43)
Sujeto 8	R (1,28)	R (1,04)	R (1,06)	R (1,23)	R (1,31)	R (1,31)	R (1,19)	R (1,06)	E (1,47)	E (1,41)	R (1,25)	R (1,30)	E (1,42)	E (1,40)
Sujeto 9	R (1,26)	E (1,26)	R (1,09)	R (1,20)	E (1,47)	R (1,23)	R (1,12)	R (1,03)	E (1,39)	E (1,38)	R (1,22)	R (1,16)	E (1,47)	R (1,17)
Sujeto 10	E (1,39)	R (1,29)	R (1,18)	R (1,16)	R (1,06)	R (1,27)	R (1,06)	R (1,27)	E (1,47)	E (1,46)	R (1,21)	R (1,06)	E (1,42)	E (1,42)
Sujeto 11	R (1,24)	R (1,21)	R (1,06)	R (1,05)	R (1,09)	R (1,30)	R (1,28)	R (1,31)	E (1,41)	E (1,42)	R (1,06)	R (1,10)	E (1,54)	E (1,52)
Sujeto 12	R (1,07)	R (1,16)	R (1,29)	R (1,24)	R (1,18)	R (1,14)	E (1,45)	R (1,12)	E (1,40)	E (1,39)	R (1,09)	R (1,07)	E (1,47)	E (1,48)
MEDIA	1,21	1,17	1,16	1,18	1,20	1,21	1,17	1,18	1,44	1,39	1,21	1,20	1,42	1,43
DESV. ESTANDAR	0,09	0,09	0,12	0,09	0,14	0,08	0,12	0,12	0,04	0,1	0,07	0,12	0,09	0,09

	Ceras pelo	Platos plástico	Champán	USBs	Colgantes	Estanterías	Sillas	Pulse	Tenedores plástico
Sujeto 1	R (1,21)	R (1,12)	E (1,38)	R (1,12)	E (1,43)	E (1,38)	R (1,04)	E (1,48)	R (1,03)
Sujeto 2	R (1,27)	R (1,03)	E (1,44)	R (1,05)	E (1,53)	R (1,08)	R (1,15)	E (1,38)	R (1,15)
Sujeto 3	R (1,13)	R (1,24)	E (1,58)	R (1,09)	E (1,43)	R (1,04)	R (1,31)	E (1,53)	R (1,05)
Sujeto 4	E (1,46)	R (1,21)	E (1,36)	R (1,17)	E (1,38)	R (1,08)	R (1,28)	E (1,48)	R (1,17)
Sujeto 5	R (1,15)	R (1,16)	R (1,21)	R (1,21)	E (1,59)	R (1,16)	E (1,47)	E (1,42)	R (1,21)
Sujeto 6	R (1,05)	R (1,18)	E (1,58)	R (1,26)	E (1,51)	R (1,19)	R (1,11)	E (1,39)	R (1,29)
Sujeto 7	R (1,09)	R (1,11)	E (1,57)	R (1,14)	E (1,46)	R (1,06)	R (1,17)	E (1,42)	R (1,31)
Sujeto 8	R (1,11)	R (1,21)	E (1,37)	E (1,39)	E (1,42)	R (1,27)	R (1,16)	R (1,32)	R (1,17)
Sujeto 9	R (1,27)	R (1,31)	E (1,35)	R (1,05)	R (1,07)	R (1,31)	R (1,04)	R (1,21)	R (1,15)
Sujeto 10	R (1,26)	R (1,32)	E (1,43)	R (1,13)	E (1,38)	R (1,21)	E (1,38)	E (1,39)	R (1,06)
Sujeto 11	R (1,03)	R (1,04)	E (1,48)	E (1,43)	E (1,46)	R (1,05)	R (1,02)	E (1,48)	R (1,09)
Sujeto 12	R (1,30)	R (1,09)	E (1,51)	R (1,04)	E (1,48)	E (1,48)	R (1,01)	E (1,53)	R (1,16)
MEDIA	1,19	1,17	1,44	1,17	1,43	1,19	1,18	1,42	1,15
DESV. ESTANDAR	0,12	0,09	0,11	0,12	0,12	0,14	0,15	0,09	0,08