

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE PSICOLOGÍA

Departamento de Psicología Básica II (Procesos Cognitivos)



TESIS DOCTORAL

VALENCIA EMOCIONAL Y MEMORIAS

FALSAS:

EL EFECTO DE LA VALENCIA EMOCIONAL EN LA

CERTIDUMBRE DE RECUERDO DE MEMORIAS

FALSAS

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

Presentada Por:

MAITE J BALDA ASPIAZU

Director:

DRA. SARA FERNÁNDEZ GUINEA

MADRID, 2015

A mis padres, mi esposo y mis hijos.

A mis hermanos y suegros, cuñados y amigos.

A mi familia de Boston y a todos los que han creído en mí.

AGRADECIMIENTOS

Como alumna de la Universidad Pontificia de Comillas en 2007, tuve la maravillosa oportunidad de ser aprendiz del sublime Doctor Juan Pedro Núñez. Su amor por la materia de Neurociencias Cognitivas y mi creciente interés en el área fueron la piedra angular de mi camino académico. En 2008 partí a Boston College donde, bajo el ala de la Doctora Lisa Feldman Barrett, tuve mi primer encuentro científico con las percepciones, la emisión de juicios morales, las emociones y su efecto en la memoria. Al trasladarse su laboratorio a la Universidad de Northeastern, me presentaron a la Doctora Elizabeth Kensinger, directora de su propio laboratorio de Neurociencias Cognitivas en Boston College. En el tiempo que estuve en el laboratorio eche raíces especializándome en la memoria y las emociones. Fue en el *Cognitive and Affective Neuroscience Laboratory* donde mi línea de trabajo fraguó y se asentó.

A la vuelta a Madrid tuve la enorme suerte de ser parte primero del Experto en Técnicas Neuropsicológicas en la Universidad Complutense de Madrid y posteriormente del Máster en Neuropsicología Cognitiva, donde conocí tanto al Dr. Javier González Marques como a la Dra. Sara Fernández Guinea. Ambas personas de gran relevancia en mi camino académico, especialmente mi Directora de Tesis, Sara Fernández Guinea, quien me ha apoyado, guiado, aconsejado y ayudado siempre y con todo lo que jamás ha hecho falta. Quiero agradecerte no sólo tu constante soporte y consejos científicos, sino también tus consejos vitales y soporte moral.

Quiero dar un especial agradecimiento a la Dra. Ana García-Mina, Dra. Virginia Cagigal de Gregorio, Dr. Juan Pedro Núñez, Dr. Rafael Jodar, Dra. María José Carrasco, Dr. Jesús Labrador, Dra. Elena Gismero y Dr. Rufino Meana por su excelente esfuerzo pedagógico, y por su ejemplar calidad humana.

Esta tesis no hubiera sido posible sin la ayuda de la Dra. Elizabeth Kensinger, quien no sólo puso todos los medios para que pudiera llevar mi investigación a cabo en su laboratorio, pero quien me guó y ayudo cada paso del camino.

Quiero agradecer también al Dr. Hakwan Lau y al Dr. Dean Mobbs quienes me abrieron las puertas a sus respectivos laboratorios en la Universidad de Columbia, y sin cuyo apoyo y ayuda no hubiera podido culminar las últimas partes de mi investigación.

Por último quiero agradecer a todas las personas que han vivido estos años y proceso conmigo. Carlos Pardo por ser mi mayor inspiración, aspiración y apoyo, Nita Aspiazu por su cariño, esfuerzo, amor y escucha; por estar siempre dispuesta a ayudarme a conseguir la culminación de mi doctorado. A Ernesto Balda por su ejemplo de constancia y esfuerzo; por proporcionarme siempre las mejores oportunidades con la filosofía que “no hay mejor herencia que una buena educación”. A Daniel Selva, Jorge Cañizales, Fernando de Sisternes, Ana Díaz, Maria Pich, Carlota Zaforas, Juana González y Eduardo Morón, porque eres responsable para siempre de lo que has domesticado. A mis hermanos Andrea, Iñaki, Arantxa, Ernesto, Mateo, Muriel, Imanol y Victoria, somos las 9 razones. A todos los Pardo Martin por creer en mí, especialmente Rosario Martin. A toda mi familia por estar siempre pendiente de mí, quererme como soy y estar siempre allí. Por mi abuelito Fernando, un ejemplo de perseverancia y lucha. A Charlie, Maitecita y Fernando, por ser capaces de hacerme sonreír y ver todo con una perspectiva positiva siempre. Gracias a Ti, porque en tu grandeza sabes Cómo, Cuándo y Por qué suceden las cosas, Omnia in Bonum.

Sois todos esenciales en mi vida, y vuestro apoyo y ánimos han sido de máxima importancia en la elaboración de esta Tesis.

ÍNDICE ABREVIADO

PARTE I. REVISIÓN TEÓRICA

CAPÍTULO 1. LA MEMORIA Y LAS EMOCIONES

CAPÍTULO 2. LAS MEMORIAS FALSAS

CAPÍTULO 3. APLICACIONES PRÁCTICAS DEL CONOCIMIENTO EN
MEMORIAS FALSAS

PARTE II. ESTUDIO EMPÍRICO

CAPÍTULO 4. MÉTODO, ANÁLISIS DE DATOS Y RESULTADOS DE LA
INVESTIGACIÓN

CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

Índice

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS	9
Índice de tablas.....	9
Índice de gráficas	11
Índice de figuras.....	11
RESUMEN.....	12
ABSTRACT.....	14
CAPÍTULO 1. LA MEMORIA Y LAS EMOCIONES:	16
1.1. La cognición humana y la memoria.....	16
1.1.1. Historia del estudio de las bases neuroanatómicas de la memoria.....	17
1.1.2. Reconocimiento Mnésico.....	21
1.2. La memoria afectiva.....	23
1.3. Arousal o intensidad mnésica	29
1.3.1 Función del arousal.....	32
1.3.2. Sustratos neuronales del arousal	32
1.4. Valencia emocional	37
1.4.1. Diferencias entre estímulos positivos y negativos.....	38
1.4.2. Importancia de las valencias emocionales	40
1.4.3. Bases neurológicas de la valencia emocional	41
CAPÍTULO 2. LAS MEMORIAS FALSAS	43
2.1. Origen del estudio de las memorias falsas	43
2.2. Modelos de las memorias falsas	44
2.2.1 Teoría de Pezdek del 1997	46
2.2.2. Modelo de Pezdek's del 2006.....	47
2.2.3. Modelo de Mazzoni and Kirsch de las memorias falsas y la metacognición....	48
2.3. Memorias falsas afectivas	49
2.3.1. Sustratos neuronales de las memorias verdaderas y falsas	51
2.3.2. Paradigma Deese/Roediger-McDermott.....	53
2.3.3. Enfermedades neurológicas y memorias falsas.....	54
2.4. Memorias afectivas falsas y el sistema legal	55
2.5. Memorias falsas en pacientes con experiencias traumáticas.....	57
2.6. Certidumbre con la que se afirman las memorias falsas.....	58
CAPÍTULO 3. APLICACIONES PRÁCTICAS DEL CONOCIMIENTO EN MEMORIAS FALSAS.....	60
3.1. Detector de mentiras.....	60
3.2. Aplicaciones en patologías afectivas y tratamientos psiquiátricos.....	62
PARTE II. ESTUDIO EMPÍRICO	63
CAPÍTULO 4. MÉTODO, ANÁLISIS DE DATOS Y RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	63
4.1. Planteamiento del problema, objetivos e hipótesis.....	63
4.2. Objetivos del primer estudio.....	65
4.3. Hipótesis del primer estudio.....	65
4.4. Método del primer estudio.....	65
4.4.1. Sujetos del primer estudio.....	65
4.4.2. Materiales del primer estudio.....	67
4.4.3. Procedimiento del primer estudio.....	74
4.5. Análisis de datos.....	78
4.6. Resultados de la investigación.....	79
4.7. Discusión.....	92

4.8. Conclusiones	95
4.9. Objetivos del segundo estudio	97
4.10. Hipótesis del segundo estudio	98
4.11. Método del segundo estudio	98
4.11.1. Sujetos del segundo estudio	98
4.11.2. Materiales del segundo estudio	99
4.11.3. Procedimiento del segundo estudio	109
4.12. Análisis de datos	113
4.13. Resultados de la Investigación	114
4.14. Discusión	120
4.15. Conclusiones	123
CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	125
5.1. Discusión	125
5.2. Conclusiones	130
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:	132
ANEXOS	163
A.- Cuestionario de Selección de Participantes	164
B.- Formulario de Consentimiento del Segundo Estudio	166
C.- Cuestionario Live Events Inventory (Inventario de Eventos Vitales)	168
D.- El Autobiographical Belief and Memory Questionnaire (Cuestionario Autobiográfico de Creencias y Memoria)	170

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Índice de tablas

TABLA 1: VALORES DE LOS ESTÍMULOS UTILIZADOS EN EL PRIMER ESTUDIO	68
TABLA 2: ESTADÍSTICOS DE LAS PALABRAS UTILIZADAS	73
TABLA 3: EJEMPLOS DE PALABRAS UTILIZADAS DURANTE EL PRIMER ESTUDIO	73
TABLA 4: ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS POR VALENCIA EMOCIONAL (POSITIVA, NEUTRA Y NEGATIVA) DE LA PREDICCIÓN DE RECUERDO DEL EMPAREJAMIENTO ENTRE IMÁGENES Y PALABRAS.	79
TABLA 5: RESUMEN DE LOS ESTADÍSTICOS DEL RECUERDO DE IMÁGENES SEGÚN LA VALENCIA EMOCIONAL.....	80
TABLA 6: RECUERDO DE IMÁGENES POSITIVAS Y NEGATIVAS.....	80
TABLA 7: RECUERDO DE IMÁGENES POSITIVAS Y NEUTRAS	81
TABLA 8: RECUERDO DE IMÁGENES NEGATIVAS Y NEUTRAS	81
TABLA 9: RECUERDO DEL EMPAREJAMIENTO DE PALABRAS E IMÁGENES EMOCIONALES ..	82
TABLA 10: RECUERDO DEL EMPAREJAMIENTO DE PALABRAS E IMÁGENES NEGATIVAS Y NEUTRAS	82
TABLA 11: RECUERDO DEL EMPAREJAMIENTO DE PALABRAS E IMÁGENES POSITIVAS Y NEUTRAS	83
TABLA 12: RECUERDO DEL EMPAREJAMIENTO DE PALABRAS E IMÁGENES POSITIVAS Y NEGATIVAS:	83
TABLA 13: MEDIAS DE RESPUESTA DE CONFIANZA. POS: POSITIVAS; NEG: NEGATIVAS; NEU: NEUTRAS; CR: RESPUESTA CORRECTA; FA: FALSA ALARMA; SURE: ALTA CONFIANZA; UNSURE: BAJA CONFIANZA	84
TABLA 14: ESTADÍSTICOS CUANDO SE RECONOCE RECORDAR CORRECTAMENTE UNA IMAGEN Y SE LE OTORGA UN ALTO NIVEL DE CONFIANZA	85
TABLA 15: MEDIDA MÁXIMA DE CONFIANZA DE RECUERDO CUANDO LA RESPUESTA ERA CORRECTA DEL EMPAREJAMIENTO DE IMÁGENES POSITIVAS Y NEGATIVAS Y PALABRAS	85
TABLA 16: MEDIDA MÁXIMA DE CONFIANZA DE RECUERDO CUANDO LA RESPUESTA ERA CORRECTA DEL EMPAREJAMIENTO DE IMÁGENES POSITIVAS Y NEUTRAS Y PALABRAS	86
TABLA 17: MEDIDA MÁXIMA DE CONFIANZA DE RECUERDO CUANDO LA RESPUESTA ERA CORRECTA DEL EMPAREJAMIENTO DE IMÁGENES NEGATIVAS Y NEUTRAS Y PALABRAS	86
TABLA 18: ESTADÍSTICOS AL RECORDAR CORRECTAMENTE UNA IMAGEN PERO CON UN BAJO NIVEL DE CONFIANZA	87
TABLA 19: MEDIDA MÍNIMA DE CONFIANZA DE RECUERDO CUANDO LA RESPUESTA ERA CORRECTA DEL EMPAREJAMIENTO DE IMÁGENES NEGATIVAS Y POSITIVAS Y PALABRAS	87
TABLA 20: MEDIDA MÍNIMA DE CONFIANZA DE RECUERDO CUANDO LA RESPUESTA ERA CORRECTA DEL EMPAREJAMIENTO DE IMÁGENES NEGATIVAS Y NEUTRAS Y PALABRAS	88
TABLA 21: MEDIDA MÍNIMA DE CONFIANZA DE RECUERDO CUANDO LA RESPUESTA ERA CORRECTA DEL EMPAREJAMIENTO DE IMÁGENES POSITIVAS Y NEUTRAS Y PALABRAS	88
TABLA 22: ESTADÍSTICOS CUANDO SE DA UNA FALSA ALARMA CON UN ALTO NIVEL DE CONFIANZA	89
TABLA 23: MEDIDA MÍNIMA DE CONFIANZA DE RECUERDO CUANDO LA RESPUESTA ERA CORRECTA DEL EMPAREJAMIENTO DE IMÁGENES NEGATIVAS Y NEUTRAS Y PALABRAS	89
TABLA 24: MEDIDA MÁXIMA DE CONFIANZA DE RECUERDO CUANDO LA RESPUESTA ERA INCORRECTA DEL EMPAREJAMIENTO DE IMÁGENES POSITIVAS Y NEGATIVAS Y PALABRAS	90

TABLA 25: MEDIDA MÁXIMA DE CONFIANZA DE RECUERDO CUANDO LA RESPUESTA ERA INCORRECTA DEL EMPAREJAMIENTO DE IMÁGENES POSITIVAS Y NEUTRAS Y PALABRAS	90
TABLA 26: ESTADÍSTICOS AL REPORTAR UNA MEMORIA FALSA CON UN BAJO NIVEL DE CONFIANZA	91
TABLA 27: MEDIDA MÍNIMA DE CONFIANZA DE RECUERDO CUANDO LA RESPUESTA ERA INCORRECTA DEL EMPAREJAMIENTO DE IMÁGENES POSITIVAS Y NEUTRAS Y PALABRAS	91
TABLA 28: MEDIDA MÍNIMA DE CONFIANZA DE RECUERDO CUANDO LA RESPUESTA ERA INCORRECTA DEL EMPAREJAMIENTO DE IMÁGENES NEGATIVAS Y NEUTRAS Y PALABRAS	92
TABLA 29: MEDIDA MÍNIMA DE CONFIANZA DE RECUERDO CUANDO LA RESPUESTA ERA INCORRECTA DEL EMPAREJAMIENTO DE IMÁGENES POSITIVAS Y NEGATIVAS Y PALABRAS	92
TABLA 30: ESTADÍSTICOS Y PRUEBA T DE STUDENT DE LAS IMÁGENES IAPS ALTERADAS PARA EL SEGUNDO ESTUDIO.	101
TABLA 31: ESTADÍSTICOS DE LOS ESTÍMULOS UTILIZADOS EN EL SEGUNDO ESTUDIO.....	102
TABLA 32: ESTADÍSTICOS DE RESPUESTAS CORRECTAS SEGÚN LA VALENCIA EMOCIONAL	114
TABLA 33: RECUERDO CORRECTO DE IMÁGENES POSITIVAS Y NEGATIVAS CON EL MÁXIMO NIVEL DE CONFIANZA	114
TABLA 34: RECUERDO CORRECTO DE IMÁGENES NEUTRAS Y NEGATIVAS CON EL MÁXIMO NIVEL DE CONFIANZA	115
TABLA 35: RECUERDO CORRECTO DE IMÁGENES POSITIVAS Y NEUTRAS CON EL MÁXIMO NIVEL DE CONFIANZA	115
TABLA 36: ESTADÍSTICOS DE MEMORIAS FALSAS SEGÚN LA VALENCIA EMOCIONAL	116
TABLA 37: RECUERDO INCORRECTO DE IMÁGENES POSITIVAS Y NEGATIVAS CON EL MÁXIMO NIVEL DE DESCONFIANZA	116
TABLA 38: RECUERDO INCORRECTO DE IMÁGENES NEUTRAS Y NEGATIVAS CON EL MÁXIMO NIVEL DE DESCONFIANZA	116
TABLA 39: RECUERDO INCORRECTO DE IMÁGENES NEUTRAS Y POSITIVAS CON EL MÁXIMO NIVEL DE DESCONFIANZA	117
TABLA 40: ESTADÍSTICOS DE FALLOS DE RECUERDO SEGÚN LA VALENCIA EMOCIONAL..	117
TABLA 41: RECUERDO INCORRECTO DE IMÁGENES NEGATIVAS Y POSITIVAS CON EL MÁXIMO NIVEL DE CONFIANZA.....	118
TABLA 42: RECUERDO INCORRECTO DE IMÁGENES NEGATIVAS Y NEUTRAS CON EL MÁXIMO NIVEL DE CONFIANZA	118
TABLA 43: RECUERDO INCORRECTO DE IMÁGENES POSITIVAS Y NEUTRAS CON EL MÁXIMO NIVEL DE CONFIANZA	118
TABLA 44: ESTADÍSTICOS RECHAZOS CORRECTOS SEGÚN LA VALENCIA EMOCIONAL.....	119
TABLA 45: RECUERDO CORRECTO DE IMÁGENES POSITIVAS Y NEGATIVAS CON EL MÍNIMO NIVEL DE CONFIANZA	119
TABLA 46: RECUERDO CORRECTO DE IMÁGENES NEUTRAS Y NEGATIVAS CON EL MÍNIMO NIVEL DE CONFIANZA	120
TABLA 47: RECUERDO CORRECTO DE IMÁGENES NEUTRAS Y POSITIVAS CON EL MÍNIMO NIVEL DE CONFIANZA	120

Índice de gráficas

GRÁFICA 1: CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA DEL PRIMER ESTUDIO	67
GRÁFICA 2: VALOR MEDIO DE ACIERTOS SEGÚN LA VALENCIA EMOCIONAL Y NIVEL DE CONFIANZA	94
GRÁFICA 3: CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA DEL SEGUNDO ESTUDIO	99
GRÁFICA 4: VALOR MEDIO DE ACIERTOS EN CADA GRUPO DEL SEGUNDO ESTUDIO	121

Índice de figuras

FIGURA 1: SECCIONES HORIZONTAL T2 DEL LÓBULO TEMPORAL ANTERIOR DE H.M.	19
FIGURA 2: POSIBILIDADES DE RESPUESTA DE UN SUJETO EN UNA TAREA DE RECONOCIMIENTO.....	22
FIGURA 3: DIBUJO DE LAS CONEXIONES FUNCIONALES DEL CEREBRO INVOLUCRADAS EN EL CONDICIONAMIENTO DEL MIEDO.	27
FIGURA 4: RESPUESTA ANTE UNA SITUACIÓN ESTRESANTE Y LA SEGREGACIÓN DE HORMONAS DEL ESTRÉS. PVN: NÚCLEO PARAVENTRICULAR DEL HIPOTÁLAMO ACTH: HORMONA ADRENOCORTICOTROPA SNS: SISTEMA NERVIOSO SIMPÁTICO.....	28
FIGURA 5: ILUSTRACIÓN DEL CIRCUITO DE FEEDBACK DE LA RESPUESTA DE ESTRÉS HACIA LAS ESTRUCTURAS NEURONALES INVOLUCRADAS EN EL CONDICIONAMIENTO DEL MIEDO..	29
FIGURA 6: EJEMPLO DE UN SUDOKU UTILIZADO DURANTE EL SEGUNDO ESTUDIO.....	109

RESUMEN

A lo largo del día nos vemos expuestos a una multitud de estímulos. Desde el momento en el que nos despertamos hasta el minuto en el que nos vamos a dormir nuestra mente procesa miles de datos. Cuántos de estos datos retenemos en nuestra memoria y cuántos son desechados es aún un acertijo por resolver. El motivo por el que no se puede saber con plena certeza qué forma parte de nuestro inconsciente, se debe a que hay una diferencia entre el proceso de codificación de información y el acceso y recuperación de la misma. Si bien mucha información puede ser codificada, esto no significa que tengamos pleno acceso a ella.

El estudio de información a la cual no se tiene acceso no es posible, pero el estudio de un fenómeno semejante y contrario si lo es: el “recuerdo” de información que no ha sido codificada. Este fenómeno, denominado “memorias falsas”, nos ocurre a todos. Más de una vez damos por conocidos estímulos a los que realmente nunca hemos sido expuestos. De hecho, no sólo declaramos estímulos nuevos como viejos, sino que a veces incluso lo hacemos con un alto grado de confianza.

Un factor que influye fuertemente en la codificación o no de un recuerdo, es la valencia emocional. Está demostrado que aquellos estímulos con una valencia emocional positiva o negativa suelen ser más fácilmente codificados y recordados. Aun así, son susceptibles tanto de ser codificados y no recordados, como de ser recordados a pesar de nunca haber sido codificados.

Si bien a diario las memorias falsas suelen ser irrelevantes (e.g., creer haber oído una canción antes), muchas veces declarar memorias falsas como verdaderas puede tener consecuencias de peso (e.g., en un juicio por homicidio). Así mismo, la salud mental se puede medir en un espectro de que tan bien recordamos ciertos aspectos de nuestra vida. Recordar con un alto nivel de confianza eventos que nunca se han llevado a cabo puede ser un indicador de patología mental.

La motivación detrás de la implicación en el estudio de memorias falsas es aportar al conocimiento de cuándo y cómo ocurre este fenómeno, para algún día así, poder

identificarlo con precisión y/o prevenirlo. Esto sería útil tanto en el tratamiento de patologías mentales así como en futuras implicaciones en juicios jurídicos.

La investigación en esta Tesis Doctoral consigue hacer una principal distinción entre memorias falsas con contenido emocional y aquellas de contenido neutro. Varios estudios han demostrado en el pasado que las memorias emocionales se asocian a un mayor grado de certidumbre en comparación con aquellas memorias de valencia neutra. Así mismo, varios estudios han demostrado que las memorias falsas también se declaran con un alto grado de confianza. Sin embargo, hasta esta Tesis, nunca se había explorado si estos principios también se aplican a las memorias falsas emocionales.

Se ha demostrado que el recuerdo correcto de imágenes negativas genera una mayor actividad en las regiones temporo-occipitales. El procesamiento de información negativa hace un mayor uso de la atención focalizada y los procesos analíticos que el procesamiento de información positiva. Por lo contrario, el recuerdo de información positiva activa áreas en el giro frontal superior y medio. La activación de estas áreas se relaciona con el procesamiento heurístico de información conceptual y elaborada. De esta manera, el procesamiento de imágenes negativas parece indicar un recuerdo más exitoso que aquel de imágenes positivas. Por lo contrario, las palabras positivas se recuerdan mejor que las palabras negativas. Esta Tesis Doctoral pretende verificar si estos beneficios mnésicos también se aplican al recuerdo de memorias falsas. Es decir, si las memorias falsas disminuyen cuando el estímulo es una imagen negativa.

Mediante dos estudios con un total de 115 participantes, esta Tesis logra demostrar que: (1) La confianza con la que se declaran las memorias falsas emocionales no concuerda con el efecto de gran confianza con la que se declaran las memorias reales emocionales o las memorias falsas de valencia neutra; (2) Las memorias falsas obedecen al principio de beneficio mnésico para imágenes negativas versus imágenes positivas o neutrales.

ABSTRACT

We are daily surrounded by thousands of stimuli of all kind. Since the first moment we open our eyes in the morning, until the instant we closed them at night, our brains process thousands of pieces of new information. How much of these stimuli are retained in our minds and how much of it is forgotten is still a mystery to uncover. The reason why we have no certainty of how much of this information actually has a home in our unconsciousness is because there is a difference between the codification process of information, and the access and remembrance of it. There are two possible reasons for not to remember something: (1) we codified the information but have no access to it; (2) we never codified the information and therefore it is not stored in our unconsciousness.

The study of information we have no access to, is impossible. Nevertheless, it is possible to study a similar memory phenomenon by targeting the contrary effect: the reminiscence of information that was never codified. This phenomenon called “false memories” is common and can be observed regularly in the daily life of an average person. More than once we assume to be familiar with or know information of stimuli that we have never actually been exposed to. In fact, we don’t only declare we know new stimuli we have never encountered, but we do so with a high level of confidence.

Emotional valence is a factor that plays a major role in whether we codify a memory or not. Scientific studies have extensively demonstrated that stimuli of positive or negative valence are easily encoded and remembered. However, this is not a guarantee that emotional stimuli are infallible to forget or be recognized as recollected when we’ve never been exposed to them.

In a daily basis false memories have little to no relevance (e.g. having heard a song before), yet there are scenarios where this deceptive perception of memory can have a deep impact (e.g., during the testimony of a murder trial). Also, mental health can be measured in a spectrum of how well we remember aspects and details of our life. Declaring we remember things that never occurred with a high level of confidence can be a sign of mental illness.

The motivation behind this thesis is to expand our knowledge of when and how the phenomenon of false memories occurs which would allow us to identify false memories with precision and help us avoid them. This ability would be useful both in mental illness treatments and future legal implications.

In this thesis we will make a distinction between emotional false memories and neutral false memories. Numerous scientific studies have validated that emotional stimuli are remembered with a higher level of confidence as compared to neutral stimuli. It has also been demonstrated that emotional memories are recalled with high levels of confidence. Nonetheless, before this thesis, there hasn't been research focused on exploring if these two principles apply to emotional false memories too.

It has also been proven that negative images engage more activity on temporo-occipital areas compared to positive items. The activation of these areas is the strongest predictor of later memory for negative items. The activation of temporo-occipital regions predicts a greater recall for negative information because of the more focused and analytical processing associated with negative items. On the contrary, successful encoding of positive items is associated with activity in the superior and middle frontal gyrus. These regions are thought to be associated with conceptual and elaborative processing. This thesis will also explore if the principle of negative images having a better recall also apply to the recall of false memories. If the principle indeed holds, it would imply that negative images are less susceptible of being remembered falsely than positive and neutral ones.

For this thesis we have performed two studies, involving a total of 115 participants, to demonstrate that: (1) Confidence levels are lower when participants recall emotional memories and higher when they declare to remember neutral false memories. This effect is contrary to what we can observe with real emotional memory recall; (2) there are fewer false memories of negative pictures compared to positive and neutral false memory recalls.

CAPÍTULO 1. LA MEMORIA Y LAS EMOCIONES:

1.1. La cognición humana y la memoria

La inteligencia humana siempre ha sido uno de los mayores enigmas del mundo científico. Trazando la etimología de qué es la inteligencia llegamos al área de las neurociencias cognitivas. La inteligencia, como campo, presenta múltiples complicaciones al intentar ser estudiada como una totalidad individual. No obstante, estudiar la cognición humana es una buena aproximación para acceder al concepto que se define como inteligencia. La cognición es la facultad por la cual procesamos información y creamos nuevo conocimiento a partir de percepciones, sentidos y experiencias. Este sistema de procesamiento de información hace uso de una serie de habilidades mentales como la atención, la memoria, la emisión de juicios, la resolución de problemas, el razonamiento, la toma de decisiones, el procesamiento y comprensión de lenguaje, etc. La cognición humana es tanto consciente como inconsciente, abstracta y concreta, así como es intuitiva y conceptual. Los procesos cognitivos hacen uso tanto del conocimiento que ya se tiene, como de aquel que nos llega a través de los sentidos, para generar nueva información y conocimiento.

Debido a la naturaleza múltiple de lo que es el constructo de la cognición, es esperable que varias ciencias abarquen su estudio, entre ellas: las neurociencias, la psicología, la sociología, la medicina, la educación, la biología, la ciencia computacional, la antropología, entre otras. El enfoque de la cognición humana de interés para esta Tesis son las neurociencias. En este campo convergen disciplinas científicas muy diferentes como la biología, la química, la genética, etc. Todas ellas muy distintas pero teniendo como objeto común el estudio del cerebro. Es así en las neurociencias donde convergen tanto la mente como el cerebro. Dentro de los procesos mentales que forman la cognición, hay uno en particular que es el que se va a centrar esta Tesis: la memoria.

La memoria humana es la facultad por la que, no sólo almacenamos información, sino gracias a la cual acumulamos conocimientos y gustos, reconocemos peligros y placeres, por la cual identificamos caras, a quienes queremos y a quienes tememos, por la cual somos capaces de aprender, incluso en donde se encuentra lo más

esencial de quienes somos, etc. La memoria humana es tan maravillosa como enigmática. Si bien actualmente los científicos hemos llegado a acuerdos acerca de una serie de teorías y funcionamientos de la memoria, hay mucho que aún no entendemos.

El concepto de memoria ha existido desde hace miles de años y su estudio sistemático debutó formalmente en la década de 1880 cuando el filósofo alemán, Hermann Ebbinghaus, realizó un estudio de su propia memoria de manera científica y controlando diferentes variables. Con esta demostración, dio pie a la posibilidad de estudiar de manera rigurosa la habilidad humana de retener información durante períodos de tiempo, fue éste el origen de la investigación mnésica.

La principal función de la memoria es generar identidad. Sin identidad no sabemos quiénes somos, de dónde venimos ni dónde vamos. La memoria es una facultad cognitiva que nos permite codificar, almacenar, consolidar y recuperar las experiencias vividas, conformando la identidad de la persona a través del conocimiento de quienes somos, que conocemos, a quien conocemos etc. En definitiva, la conciencia se sirve de la memoria para comparar las nuevas experiencias con las almacenadas previamente y así realizar juicios, tomar decisiones y elaborar planes de futuro.

El cerebro está constantemente codificando nuevas memorias y accediendo a recuerdos. Hacemos uso de nuestra memoria al realizar actividades como calcular distancias, andar en bicicleta, conversar sobre lo que realizamos el día anterior, al estar expuestos a un escenario nuevo, leer un libro o voluntariamente querer memorizar algo.

1.1.1. Historia del estudio de las bases neuroanatómicas de la memoria

Karl Lashley, en 1929, fue el primero en estudiar los sustratos neurológicos de la memoria. Realizó un estudio experimental de la memoria en ratas en el que encontró una fuerte correlación entre el desempeño de estos animales en laberintos y su estado neuroanatómico. Realizó diferentes lesiones cerebrales en las ratas y observó que el desempeño de éstas en los laberintos dependía enormemente de la

extensión y la localización de las lesiones. A raíz de estos resultados creó su hipótesis de la equipotencialidad de las áreas corticales. Esta hipótesis sostiene que, con excepción de las áreas motoras y sensitivas primarias, el resto de áreas corticales son capaces de reconfigurar su estructura para reemplazar la función de áreas lesionadas (Lashley, 1929). Si bien esta hipótesis ha sido rechazada con los años, fue la primera aproximación científica del estudio experimental en un laboratorio de la memoria y su anatomía. Diversos estudios y casos clínicos han demostrado que hay una fuerte relación entre las lesiones en el lóbulo temporal y las alteraciones de la memoria. También han demostrado que diversos trastornos mnésicos se ven asociados a secuelas de infecciones cerebrales que alteran el lóbulo temporal (Victor, Angevine, Mancall & Fisher, 1961; Duvernoy, 2005).

La mayor aportación en el conocimiento de los sustratos neurológicos de la memoria proviene de los resultados de cirugías quirúrgicas o lesiones traumáticas del lóbulo temporal. Penfield y Milner (1958) documentaron dos de los primeros casos de resección de las estructuras mediales del lóbulo temporal como solución a severas crisis epilépticas. En ambas ocasiones los pacientes sufrieron daño colateral (e.g., amnesia anterógrada) pero no sufrieron ninguna alteración en su rendimiento intelectual general, y conservaron su memoria a corto plazo y su atención (Penfield & Milner, 1958).

En esta época también se empezaron a estudiar casos en los que una resección unilateral producía alteraciones mnésicas selectivas afectando solo ciertas funciones. Así, la información verbal se veía afectada en casos de resecciones del lóbulo temporal medio izquierdo, y la información no verbal y visual se veía afectada por la pérdida del lóbulo medio temporal derecho. Del mismo modo los pacientes que tenían cirugía de resección temporal-medial bilateral (alternativa a la lobotomía frontal en pacientes esquizofrénicos con psicosis) sufrían los mismos efectos mnésicos. Se descubrió así que en todos los casos quirúrgicos que afectaban al hipocampo o al giro del hipocampo había efectos de amnesia anterógrada. Por lo contrario, cuando la cirugía se limitaba al uncus o a la amígdala no se apreciaba ningún efecto mnésico (Scoville & Milner, 1957). Uno de los casos más estudiados es el del paciente Henry Molaison, universalmente conocido como H.M. Este paciente tuvo una lobotomía bilateral del lóbulo medial temporal como solución a

una epilepsia severa. Este caso fue la base sobre la cual se desarrolló el estudio de la memoria y se conocieron sus bases neuronales.

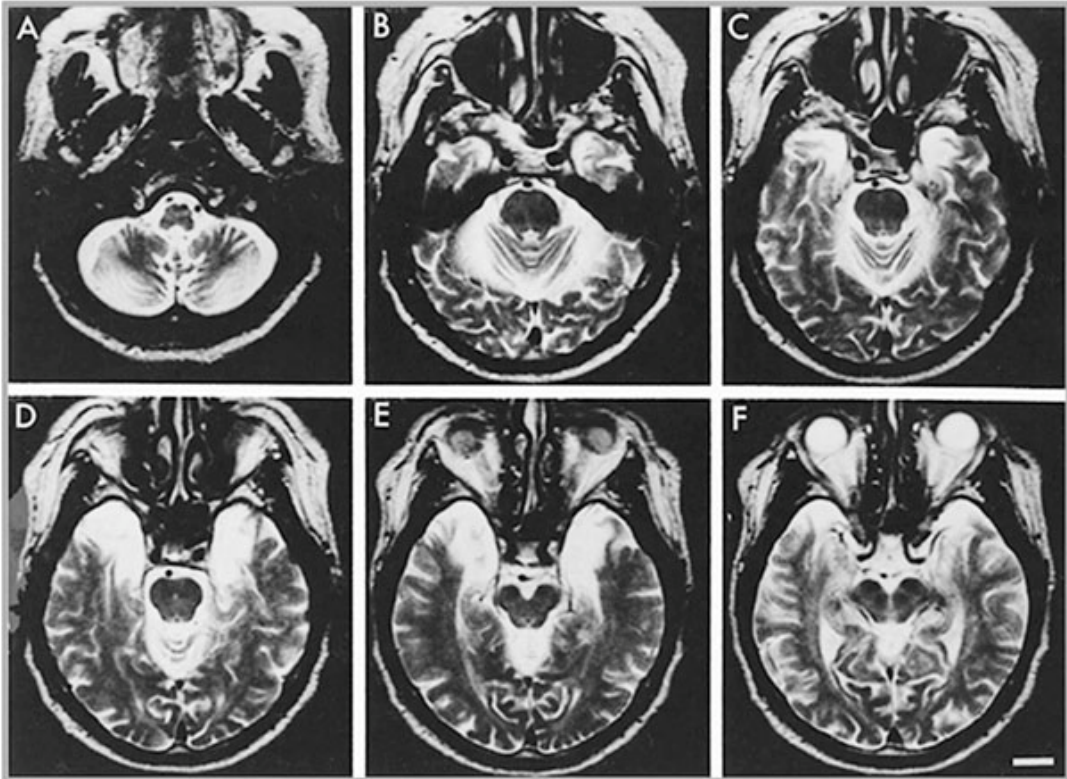


Figura 1: Secciones horizontal T2 del lóbulo temporal anterior de H.M. proporcionada por Elizabeth Kensinger © Suzzane Corkin

Debido a que las imágenes en la Figura 1 están tomadas con resonancia magnética T2, las áreas que aparecen en blanco son áreas de grasa, agua o líquido cerebroespinal. En este caso, las zonas blancas indican donde solían estar diferentes áreas cerebrales ahora ausentes. En las secciones A y B se puede apreciar que el cerebelo de H.M. está atrofiado. Esta carencia fue causada por su uso de Dilantin como tratamiento médico contra su epilepsia y no fue resultado directo de su operación. En las secciones C, D, E y F se pueden ver las lesiones en ambos lóbulos temporales. Esta lesión media 5.4 centímetros desde la punta extrema izquierda del lóbulo temporal y 5.1 centímetros desde la punta del lóbulo temporal derecho.

Su condición se describía como amnesia anterógrada severa con amnesia retrógrada temporal (Corkin, 1984). Debido a que H.M. no mostraba ninguna patología mnésica antes de su operación, se asoció esta deficiencia a la extracción de sus

lóbulos temporales mediales. De ahí se determinó que los lóbulos temporales mediales son un componente esencial en la formación de memorias episódicas y semánticas a largo plazo. Varios estudios de otros pacientes con lesiones en los lóbulos temporales mediales muestran las mismas secuelas (Corkin, 2002). Al igual que H.M., estos pacientes mostraban un rendimiento intelectual normal en las valoraciones de la inteligencia y eran capaces de mantener su memoria a corto plazo, su vocabulario, y su conocimiento de fonemas. No obstante, estos pacientes estaban también afectados en la comprensión y producción de lenguaje (Corkin, 2002). Se observó que H.M. era capaz de recordar información durante breves intervalos de tiempos, indicando que la memoria de trabajo no se basaba en las estructuras temporales mediales. H.M. era capaz de retener un número de tres cifras por un período aproximado de 15 minutos si repetía dicha cifra y mantenía la atención evadiendo cualquier otro estímulo. Una vez transcurrió ese tiempo, H.M. olvidaba tanto la información como el hecho de que estaba intentando memorizar algo (Milner, Corkin, & Teuber, 1968).

Basado en estos casos los investigadores pudieron confirmar la diferenciación de estructuras neuronales para la codificación de memorias a corto y a largo plazo. También observaron que H.M. mantuvo intacta su memoria léxica, demostrando que ésta es independiente de los lóbulos temporales mediales (Corkin, 2002). De igual modo, H.M. también mantuvo su habilidad de aprendizaje motor y la capacidad de adquirir memorias implícitas. Basados en estos estudios los investigadores dedujeron también que la memoria de habilidades y el aprendizaje por priming no tienen su base en los lóbulos temporales medios. Esta diferenciación entre las bases neuroanatómicas del aprendizaje implícito y explícito fue una enorme contribución a los conocimientos de las estructuras neuronales mnésicas. Gracias a ella se descubrió que las memorias a largo plazo no son unitarias y que, por el contrario, podían ser declarativas o no declarativas (Corkin, 2002). H.M. también aportó enormemente a los conocimientos actuales de los sustratos neuronales detrás de la codificación memoria espacial.

H.M. mostraba también una ligera amnesia retrógrada. Era capaz de recordar sus memorias de la infancia pero tenía una enorme dificultad para recordar los años inmediatamente antes de la cirugía. Sus memorias más antiguas no se vieron

afectadas por la operación, pero sí aquellas codificadas poco años antes de la cirugía. Con estos datos se descubrió que los lóbulos temporales mediales son de gran relevancia a la hora de consolidar memorias. La interacción de este área y las zonas corticales, crean vínculos y representaciones facilitando el mantenimiento de las memorias. Los estudios con H.M. y otros pacientes con afectaciones en el lóbulo temporal han mostrado que estas estructuras se especializan en el establecimiento y reserva de las memorias declarativas. Otras estructuras se encargan de la percepción inicial y el procesamiento de una experiencia así como del almacenamiento de memorias a largo plazo (Corkin, 2002).

Se ha demostrado que las áreas de procesamiento cortical de experiencias multisensoriales dejan un rastro de las múltiples regiones que se activaron cuando se procesó la información (e.g., las neuronas en áreas visuales guardan información visuales y las neuronas auditivas codifican los aspectos auditivos de un evento). De esta manera, el recuerdo de una memoria compleja consiste en la reactivación coordinada de las áreas neo-corticales que participaron en la creación de dicha memoria (Damasio, 1989; Squire, 1987). Cuando una memoria se forma, esta reactivación depende del hipocampo y otras estructuras relacionadas, pero una vez que esta memoria está consolidada, la reactivación ocurre de modo independiente en la neocorteza.

Esta teoría de reactivación cortical ha sido verificada en muchos estudios haciendo uso de resonancias magnéticas funcionales (Wheeler & Buckner, 2003; Danker & Anderson, 2010). Por ejemplo, varios estudios han encontrado que los procesos específicos de modalidad o específicos de categoría utilizan los mismos procesos que durante la codificación (e.g. Polyn et al. 2005; Woodruff et al. 2005). Esto sugiere que las áreas de procesamiento de la neocorteza pueden ser consideradas áreas mnésicas. No obstante cada área cortical opera con un dominio específico con cada región, codificando sólo aspectos específicos del estímulo.

1.1.2. Reconocimiento Mnésico

El reconocimiento habitualmente se estudia empíricamente presentando una serie de estímulos (fase de estudio) y mostrándolos posteriormente mezclados con estímulos

novedosos o distractores (fase de prueba). El sujeto debe entonces discriminar qué estímulos son nuevos y cuáles ya fueron presentados durante la fase de estudio. El reconocimiento puede estar estrictamente basado en una sensación de familiaridad. La familiaridad no requiere una recuperación de información exacta, no obstante necesita la reactivación de los elementos estudiados (e.g. Anderson, Ebert, Jennings, Cabeza & Graham, 2008; Jacoby, 1991).

La manera más común de analizar cuantitativamente los datos en una prueba de reconocimiento es haciendo uso de la Teoría de Detección de Señales (TDS; Green & Swets, 1966). La TDS es un modelo de toma de decisiones que permite analizar cómo un sujeto reconoce un estímulo como novedoso o estudiado. Este modelo asigna uno de cuatro posibles resultados a la respuesta del sujeto, según la relación entre la novedad real del estímulo y la respuesta que da un participante de la novedad percibida del estímulo (véase *Figura 2*).

		PERCIBIDO	NUEVO
RESPUESTA	PERCIBIDO	Acierto de reconocimiento	Falsa Alarma
	NUEVO	Pérdida	Rechazo Correcto

Figura 2: Posibilidades de respuesta de un sujeto en una tarea de reconocimiento

Así, el modelo TDS categoriza las respuestas de los sujetos de la siguiente manera:

- **Acierto:** Ante un estímulo previamente presentado, el participante responde correctamente que aquel estímulo ha sido percibido con anterioridad.
- **Pérdida:** Ante un estímulo previamente presentado, el participante erróneamente responde no haber estudiado dicho estímulo.
- **Falsa Alarma:** Ante un estímulo nuevo no estudiado, el participante responde haberlo percibido con anterioridad.
- **Rechazo Correcto:** Ante un estímulo nuevo no estudiado, el participante

identifica correctamente un estímulo como nuevo.

El modelo TDS permite analizar qué tan conservador fue un participante al catalogar un estímulo como novedoso o estudiado. La tendencia de un participante a decir que ha visto un estímulo puede ser cuantificada según qué tan liberal o conservador sea al calificar un estímulo como novedoso. Así, los participantes con un criterio de respuesta más conservador suele contestar a más rechazos correctos y tener más errores/pérdidas, mientras que los participantes con un criterio de respuesta liberal suele obtener un mayor número de aciertos y de falsas alarmas.

Una manera de corregir los criterios personales de los participantes en los estudios que hacen uso de la TDS es anotar cuál es el nivel de certeza de sus respuestas. Analizando sólo aquellas respuestas que muestran una alta confianza es posible descartar los efectos del criterio liberal o conservador del participante.

1.2. La memoria afectiva

Las investigaciones de Ebbinghaus se basaban en el estudio de sílabas sin sentido, ya que creía firmemente que para entender de manera apropiada los procesos mnésicos, la información estudiada debía de carecer de significado y de relevancia personal. Si bien muchos científicos apoyaron esta visión durante casi un siglo, en las últimas décadas se ha incrementado el interés en la memoria en cuanto concierne a experiencias personales y su interacción con eventos que conllevan vivencias afectivas.

No es razonable defender que el principio que regula nuestra actividad psíquica vaya a ser olvidada. De ser así, la evolución no velaría por la supervivencia. Por el contrario, nuestra mente da prioridad a los estímulos con valencia emocional, ya que para sobrevivir es importante que recordemos aquello que es aversivo para evitarlo en el futuro, y recordar aquello que es positivo para replicarlo.

Recordar un evento, una situación, o una persona puede evocar un escalofrío, excitación, enfado o pena. Si bien las emociones que son activadas por memorias no se viven tan intensamente como las experiencias, no dejan de producir cambios

fisiológicos. La memoria afectiva añade credibilidad a la noción de que los pensamientos pueden activar emociones, así como la activación emocional puede crear cogniciones (Lerner & Keltner, 2000; Lewis, 2008).

Entre la variedad de estímulos que codificamos a lo largo de nuestras vidas, hay aquellos que contienen una carga emocional. La memoria emocional es el resultado del almacenamiento de información codificada por su relevancia al causar un cambio afectivo. Estas memorias suelen ser persistentes y de fácil recuperación. A su vez pueden ser tanto de carácter explícito como implícito. La memoria emocional adquiere así una importancia evolutiva que afecta como se codifica, consolida y evoca. Las emociones vinculadas a un estímulo emocional le dan a dicha información prioridad de codificación y almacenamiento (Rodríguez, Schafé & LeDoux, 2004). El arousal asociado al contenido emocional también juega un papel relevante en el almacenamiento preferencial de la información emocional. El arousal actúa como un neuromodulador mnésico al estimular la segregación de hormonas noradrenérgicas en la amígdala (McGaugh & Roozendaal, 2009; Soeter & Kindt, 2011).

La amígdala juega un rol fundamental en la expresión y recuerdo de las emociones, no sólo por su interacción con el hipocampo, sino también por su relativa independencia de los hemisferios cerebrales, lo cual le permite funcionar como un sistema unilateral (Palmero, 1996). El arousal, en particular, activa el núcleo basolateral de la amígdala quien se encarga de modular el proceso de consolidación mnésico en la memoria a largo plazo (Cahill & Anderson, 2009; Cahill & McGaugh, 1998; McGaugh, Cahill & Roozendaal, 1996).

El desarrollo de las técnicas de neuroimagen ha permitido aumentar la comprensión de los sustratos neurológicos de los procesos cognitivos emocionales. Por ejemplo, con el uso de tomografías por emisión de positrones (PET), se puede observar una mayor actividad en las zonas de circunvolución del hipocampo y de la corteza prefrontal ventrolateral al observar estímulos emocionales (Kilpatrick & Cahill, 2003). Con resonancias magnéticas funcionales se ha podido apreciar que el daño en el hipocampo izquierdo está asociado a una menor codificación de estímulos emocionales y neutros, mientras que patologías en la amígdala sólo influyen en la

codificación de estímulos emocionales y no de los estímulos neutros. Las lesiones en la amígdala izquierda parecen reducir la actividad del hipocampo izquierdo, afectando la codificación de los estímulos emocionales (Richardson, Strange & Dolan, 2004). Esta evidencia permite establecer la importancia de ambas regiones en cuanto a la codificación de información emocional.

Las hormonas liberadas en los momentos de estrés son de gran relevancia para entender el beneficio mnésico de los estímulos emocionales. La amígdala interactúa con hormonas endógenas, como el cortisol, que se libera habitualmente ante situaciones de contenido emocional; o la adrenalina, que lo hace ante situaciones de un nivel alto de arousal (McGaugh & Roozendaal, 2002; Roozendaal, 2000). Estas hormonas, en cantidades moderadas, facilitan la consolidación de información en la memoria a largo plazo (Cahill & Alkire, 2003). El sistema noradrenérgico está altamente asociado a la memoria (Segal & Cahill, 2009; Schwabe, Nader & Pruessner, 2013; Soeter & Kindt, 2011). Por ejemplo, la segregación excesiva de cortisol inhibe la codificación de datos (véase Wolf et al., 2001). Así mismo, se ha encontrado que el nivel de saliva-alpha-amilasa durante una fase de estudio correlaciona con el recuerdo una semana más tarde (Segal & Cahill, 2009).

Gran parte de nuestro conocimiento acerca de las bases neuronales que procesan las respuestas a estímulos emocionales vienen de estudios del condicionamiento Pavloviano. En lo que concierne al condicionamiento del miedo, un sujeto recibe un estímulo neutro (EC), normalmente un tono, acompañado por un estímulo aversivo (EI), típicamente un shock eléctrico. Después de un par de conjunciones de estos estímulos, el EC desencadena la respuesta emocional condicionada que normalmente ocurre en la presencia del estímulo aversivo. Las respuestas emocionales condicionadas conllevan cambios comportamentales, reacciones del sistema nervioso autónomo y cambios hormonales.

Varios grupos de investigación han estudiado los sustratos neuroanatómicos de la memoria que se producen ante un condicionamiento al miedo. Es posible medir las respuestas del sistema nervioso autónomo en humanos incluso cuando el EC está enmascarado y no es accesible de manera consciente. Por ello, el condicionamiento

al miedo es una forma de aprendizaje y memoria implícitos. Los circuitos que procesan los EC y los EI convergen en el núcleo lateral de la amígdala (LA).

Esta convergencia inicia un proceso de plasticidad sináptica que conlleva la formación del aprendizaje asociativo de ambos estímulos (Quirk, Garcia & González-Lima, 2006). Después de un par de emparejamientos, cuando ocurre el EC, éste activa la memoria asociada en la LA. Esta activación de la LA se transmite al centro de la amígdala, que a su vez se conecta con el hipotálamo y el tallo cerebral, áreas especializadas en el control del comportamiento, el sistema nervioso autónomo y desencadena respuestas hormonales que llevan al cuerpo a reaccionar ante una posible amenaza (LaBar & Cabeza, 2006). La investigación con humanos ha confirmado que la amígdala es esencial para el condicionamiento del miedo. Si bien la activación de la amígdala es de gran importancia para este condicionamiento, es sólo parte de un circuito mayor que involucra el sistema de input sensorial, sistema de output motor, áreas del hipocampo encargadas del procesamiento contextual de estímulos, y áreas de la corteza prefrontal que procesan la reactividad de la amígdala. La amígdala ha sido vinculada también al procesamiento de la información positiva, pero aún no se conoce mucho sobre este circuito (Rodríguez, Schafe & LeDoux, 2004) (*véase Figura 3*).

Desde 1950 se conoce que las lesiones en el lóbulo temporal medio, especialmente en el hipocampo y las áreas corticales con las que se relaciona, causan un déficit profundo en la habilidad de codificar memorias nuevas. Si bien al principio se pensó que este déficit se aplicaba a todo tipo de memoria, se descubrió luego que la memoria implícita no se veía afectada del mismo modo que sí lo estaban la memoria semántica y episódica (Corkin, 2002). Así se determinó que la memoria emocional implícita hace uso mayoritariamente de la amígdala mientras que el hipocampo es de absoluta relevancia para la memoria explícita y semántica (LaBar & Cabeza, 2006).

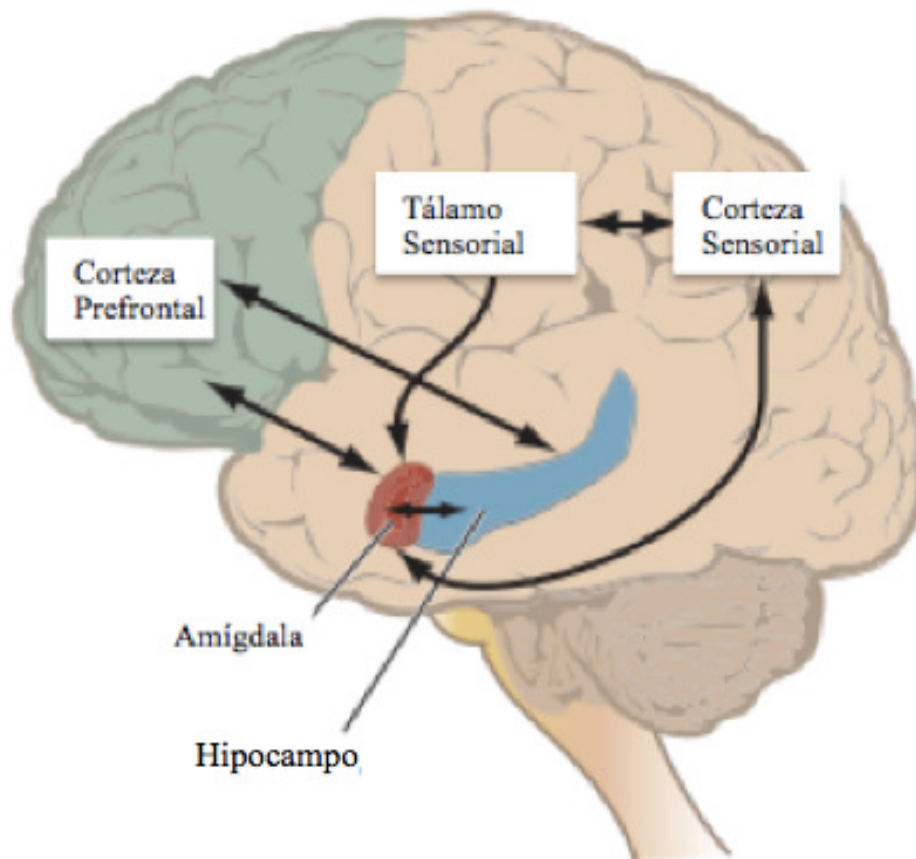


Figura 3: Dibujo de las conexiones funcionales del cerebro involucradas en el condicionamiento del miedo. Figura adaptada de Rodríguez, Schafe & LeDoux, 2004.

La pérdida de memoria explícita emocional es un escenario común cuando se trata de situaciones con una carga emocional extrema. En una situación de peligro, el procesamiento de un estímulo amenazante activa la amígdala quien a su vez transmite información al hipotálamo y al tallo cerebral. La actividad en estos centros conlleva un incremento en el arousal del cerebro, debido a la activación del sistema modulador que desencadena la segregación de neurotransmisores como la norepinefrina y acetilcolina, así como cambios comportamentales y respuestas automáticas y endocrinas. Las conexiones de la amígdala con los sustratos que manejan neuromoduladores son de gran relevancia al regular el arousal neurológico durante situaciones emocionales (Rodríguez, Schafe, & LeDoux, 2004). Las conexiones que segregan norepinefrina, dopamina, serotonina y acetilcolina facilitan la formación de memorias emocionales. Las conexiones de la amígdala al hipotálamo paraventricular conlleva la segregación de la hormona adrenocorticotrópica por parte de la glándula pituitaria. La hormona

adrenocorticotrófica circula hacia la glándula suprarrenal en los riñones donde estimula la segregación de la hormona glucocorticoide (Joëls, Fernandez & Roozendaal, 2011; Roozendaal, & McGaugh, 2011) (véase Figura 4).

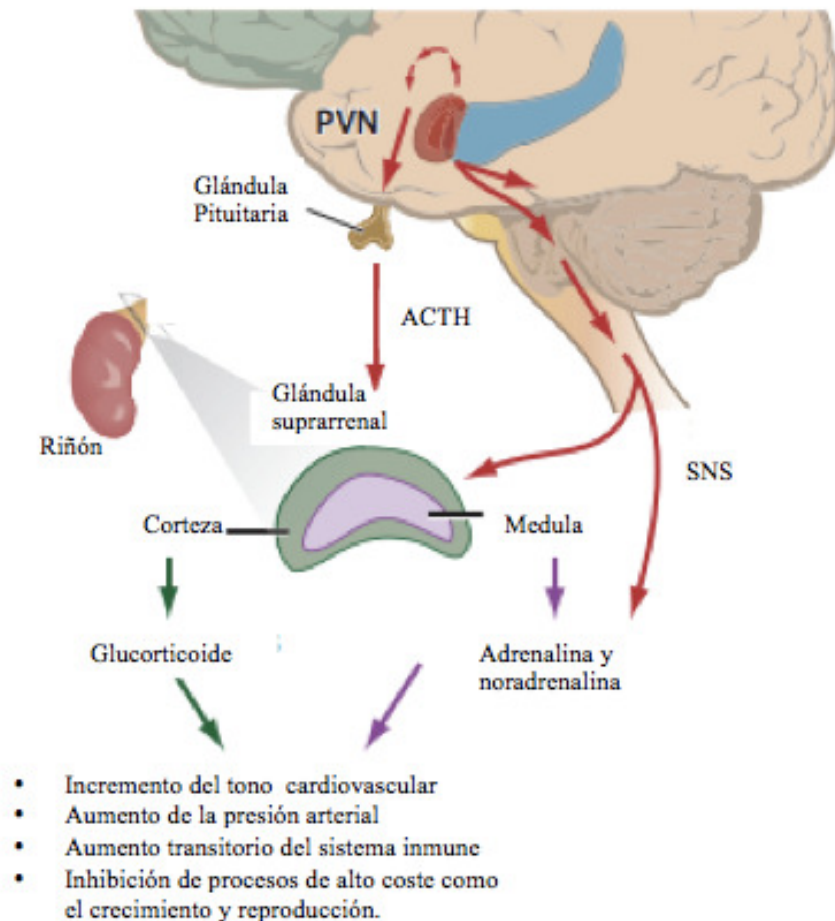


Figura 4: Respuesta ante una situación estresante y la segregación de hormonas del estrés. PVN: núcleo paraventricular del hipotálamo ACTH: hormona adrenocorticotropa SNS: Sistema nervioso simpático. Figura adaptada de Rodríguez, Schafe & LeDoux, 2004.

Esta hormona glucocorticoide tiene efectos complejos en la memoria. En situaciones de estrés medio o bajo, esta hormona es capaz de beneficiar la memoria explícita por su acción en el hipocampo (Davis & Whalen, 2001). No obstante, en situaciones de estrés alto y prolongado, los niveles de esta hormona impiden la codificación de memorias explícitas. Una exposición prolongada a la hormona glucocorticoide puede incluso afectar a las funciones fisiológicas del hipocampo. Los fallos de memoria después de un trauma conllevan una amnesia a consecuencia de un exceso de la hormona glucocorticoide (Davis & Whalen, 2001). Las

conexiones de la amígdala al tallo cerebral controlan el sistema nervioso autónomo y suelen activar el sistema simpático. Se cree que el beneficio mnésico de la epinefrina se debe a la acción directa de ésta en el nervio vago. Este nervio ayuda a regular la segregación de norepinefrina en la amígdala y en el hipocampo. De esta manera, un daño a la amígdala eliminaría estos efectos en la memoria explícita (Dolan & Vuilleumier, 2003) (véase Figura 5).

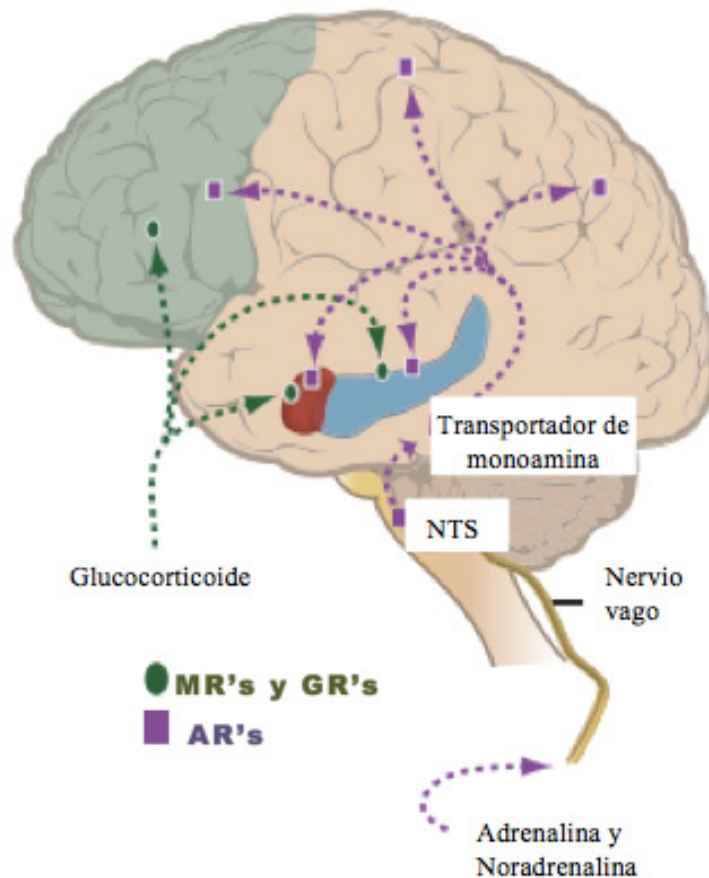


Figura 5: Ilustración del circuito de feedback de la respuesta de estrés hacia las estructuras neuronales involucradas en el condicionamiento del miedo. NTS: Núcleo del Tracto Solitario; MR's: receptor mineralocorticoide; GR's: receptor de glucocorticoides; AR's: receptores adrenérgicos. Figura adaptada de Rodríguez, Schafe & LeDoux, 2004.

Teniendo todo esto en consideración, el procesamiento de un estímulo externo primero es analizado según sus señales sensoriales y posteriormente activa los conceptos y redes neuronales asociadas a éste en la memoria a largo plazo. Es en éste momento en el que se lleva a cabo la activación de la valencia afectiva asociada al mismo (Isen et al., 1987; Bower, 1981). Así, la carga afectiva de un estímulo se

procesa de manera inconsciente antes de que el estímulo llegue a consciencia. Éste procesamiento, debido a la conexión directa entre el tálamo y la amígdala, genera la posibilidad de reaccionar ante un estímulo afectivo incluso antes de ser consciente del mismo (Le Doux, 1986, 1987, 1990, 1995; Iwata et al., 1986, 1987; LeDoux et al., 1988).

Una vez que un estímulo afectivo se procesan de manera consciente, somos capaces de procesar e identificar de lo que es relevante del mismo, nos prepara para recibir dicho estímulo e incita la búsqueda de recursos necesarios para dar respuestas adecuadas a dicho estímulo (Nuñez, 2006).

1.3. Arousal o intensidad mnésica

No todos los recuerdos se memorizan en igualdad de condiciones. Hay una multitud de factores que facilitan el recuerdo y el acceso a diferentes memorias, entre ellos se encuentra las valencias emocionales. Las respuestas afectivas se suelen describir según dos dimensiones: *arousal* o respuesta fisiológica que evoca el estímulo y la *valencia emocional*, ya sea agradable o desagradable (Feldman Barrett & Russell, 1999). Sólo hace falta intentar recordar eventos de nuestro pasado para ver que efectivamente son aquellos recuerdos con carga afectiva los que vienen a nuestra mente: tener tres años y un helado que se derretía ensuciándonos más rápido de lo que lo podíamos comer; un regalo especial para un cumpleaños; esa caída y brecha que dejaron aquella cicatriz en la rodilla, etc. Los momentos intensos suelen recordarse considerablemente mejor cuando las memorias son de valencia positiva o negativa que aquellas memorias de valencia neutra (Buchanan & Adolphs, 2002; Hamann, 2001). Esta información se anticipaba ya en 1890 cuando William James dijo “*Una experiencia puede ser tan emocionante que puede incluso dejar una marca en nuestro tejido cerebral*” (pg. 670). El beneficio mnésico para estímulos intensos se ha documentado en una variedad de estudios que han hecho uso de estímulos conceptuales, perceptuales y datos autobiográficos (Berntsen & Rubin, 2002). Varios estudios sobre memorias autobiográficas han confirmado que los individuos recuerdan aquellos eventos de mayor arousal de manera más vívida que los momentos de bajo arousal (e.g., Conway, 1990; Kensinger & Corkin, 2003; Rubin & Kozin, 1984; Schaefer & Philippot, 2005). Estos beneficios pueden verse

particularmente pronunciados cuando se examina la habilidad de una persona para recordar información después de un período largo de tiempo (Quevedo, Sant'Anna, & Madruga, 2003; Reville & Loftus, 1992). Esto se debe al efecto acumulativo de la emoción tanto en la codificación como en la consolidación de memorias.

El beneficio mnésico que crea el arousal de un estímulo no siempre se ve reflejado en la cantidad de información recuperada (Bennion, Ford, Murray, & Kensinger, 2013). Por esto, hay otras medidas cuantificables donde se puede medir este beneficio, como un incremento en el sentimiento subjetivo de volver a experimentar un evento o la vivacidad de aquello que se recuerda. Múltiples estudios han recopilado los recuerdos de diferentes personas en cuanto a dónde estaban y qué hacían cuando se enteraron o vivieron diferentes eventos, como el asesinato del ex presidente J.F. Kennedy de los Estados Unidos (Brown & Kulik, 1977; Christianson, 1989; Winograd & Killinger, 1983), durante los ataques terroristas del 11 de septiembre (Budson et al., 2004; Hirst et al., 2009; Paradis, Solomon, Florer, & Thompson, 2004; Pezdek, 2003; Smith, Bibi, & Sheard, 2003), o durante la explosión de los transbordadores espaciales Columbia o Challenger (Bohannon, 1988; Kensinger, Krendl, & Corkin, 2006; Neisser & Harsch, 1992). Los detalles de dónde se encontraban o qué realizaban los participantes no siempre eran correctos o precisos. Lo interesante de los datos que recopilaron estos estudios es la claridad con la que estas personas declaran recordar estas vivencias. Las memorias autobiográficas vívidas denominadas “*Flashbulb*” en 1977 por Brown y Kulik, se almacenan de manera especial, y ocurren con poca frecuencia. A pesar de los niveles de confianza con la que se reportan estas memorias vívidas, no dejan de ser susceptibles al olvido, distorsión e incluso baja consistencia durante el paso de los años (Talarico & Rubin, 2003). Con estos datos, los científicos defienden la teoría de que el arousal de un estímulo es beneficioso parcialmente para unos datos y no para la totalidad de una memoria. Según el modelo de competición por arousal (*arousal-biased competition model*), la intensidad de un estímulo pretende codificar aquella información intensa, ya que es de mayor relevancia ambiental, y así facilitar la conexión de esta información con una representación mnésica que ya se posee (Mather & Sutherland, 2011).

1.3.1 Función del arousal

El arousal crea un beneficio para ciertos detalles de una memoria pero no para otros (e.g. Levine & Edelstein, 2009; Mather & Sutherland, 2011; Phelps & Sharot, 2008). Hay que destacar que si el arousal sólo beneficia a ciertos aspectos de las memorias, entonces hay una contradicción entre la alta vivacidad y confianza de una memoria que un individuo reporta y los resultados objetivos de su recuerdo. Esto se puede explicar por dos factores:

1) Los individuos reportan que la confianza con la que se declara un recuerdo no sólo se basa en el número de detalles que se es capaz de recordar, sino también en la riqueza de detalles y en la facilidad con la que se accede al recuerdo. De esta manera es común asumir que si ciertos detalles de un recuerdo son vívidos, entonces toda la memoria se vería tintada con esta confianza y nitidez. Es decir, es un error común globalizar a toda la memoria la calidad y nitidez de ciertos detalles de un recuerdo (Levine & Edelstein, 2009; Phelps & Sharot, 2008).

2) Para algunas memorias, el arousal juega un papel importante en el mantenimiento de los detalles de la vivencia de un evento. El arousal puede, por ejemplo, aumentar el recuerdo del estado anímico con el que se vivió una experiencia, dónde se produjo, cuándo y cómo se desarrolló el evento etc. Un individuo puede reportar una mayor confianza basado en la habilidad de recordar este tipo de detalles circunstanciales de un evento, y no en la habilidad real de reportar detalles específicos del evento en sí (Phelps & Sharot, 2008).

Diversos estudios, reportados en una publicación de Dolan & Vuilleumier (2003), sugieren que la prioridad que se asigna a las memorias de alta intensidad emocional, se debe a un procesamiento casi automático que no hace uso de los procesos más elaborados, que normalmente participan en la codificación de una memoria estable.

1.3.2. Sustratos neuronales del arousal

Se ha demostrado también en múltiples estudios, que los pacientes con lesiones neurológicas hacen uso de la amígdala para codificar los recuerdos con un alto nivel de arousal. Los pacientes con daño en la amígdala, ya sea focal o por atrofia de la amígdala, como en la enfermedad de Alzheimer, no obtienen ningún beneficio

mnésico para estímulos de alto nivel de arousal en comparación con los estímulos neutros (Abrisqueta-Gomez, Bueno, Oliveira, & Bertolucci, 2002; Brierley, Medford, Shaw, & David, 2004; Kazui, Mori, Hashimoto & Hirono, 2014).

También se ha demostrado que el beneficio mnésico causado por las emociones se debe a procesos regulados por la amígdala y están ligados a la segregación de noradrenalina. Los agonistas adrenérgicos benefician la memoria (McGaugh, 2015), mientras que el bloqueo adrenérgico reduce la codificación de recuerdos o eventos (Atsak et al., 2014).

Los efectos de la modulación adrenérgica en la memoria son específicamente prominentes cuando hay información afectiva involucrada y suelen estar ausentes cuando concierne a información neutra (Hermans et al., 2014). Esto se debe probablemente a que si hay ausencia de noradrenalina durante la actividad amigdalár, la actividad en el hipocampo (responsable de la codificación y recuperación de memorias) no se ve modificada (Segal, Stark, Kattan, Stark, & Yassa, 2012). Una combinación tanto de la respuesta adrenérgica como de la activación de la amígdala produce el beneficio mnésico de los estímulos afectivos. A su vez, a través de estudio que han empleado resonancias magnéticas, tenemos una mayor claridad sobre cuando es el momento culmen del arousal en el proceso mnésico, lo cual permite a los investigadores examinar los procesos neuronales involucrados tanto en el recuerdo y/o durante el procesamiento de recuerdos con contenido afectivo. Estos estudios con técnicas de neuroimagen permiten también explorar a fondo los procesos de codificación y recuerdo, tanto de las memorias de alto arousal así como de las de baja intensidad afectiva.

Los estudios que han empleado imágenes de resonancia magnética han demostrado que la amígdala es fundamental en la codificación de memorias de alta intensidad (Mickley Steinmetz, Schmidt, Zucker, & Kensinger, 2012). La actividad amigdalár es mayor para ítems de alto arousal que son posteriormente recordados, que para aquellos estímulos que se olvidan (Phelps, 2004; Kensinger 2009). A su vez, aquellos individuos que muestran mayor actividad amigdalár durante la presentación de estímulos, también muestran un mayor beneficio mnésico de estímulos afectivos (Cahil et al., 1996) y una mayor vivacidad de sus memorias (Kensinger & Corkin, 2004). Por lo contrario, para aquellos estímulos que no

generan arousal, la actividad amigdalар no se relaciona con la codificación ni el recuerdo de los estímulos. Esto sugiere que la amígdala sólo juega un papel de mejora mnésica cuando el estímulo es intenso y genera arousal.

Es importante hacer hincapié que la activación amigdalар conlleva beneficios en la codificación y recuerdo de memorias selectivas, y no globales. La activación amigdalар durante la codificación no influye en el recuerdo de todos los detalles de un evento; por lo contrario, aumenta la probabilidad de que ciertos componentes de una experiencia sean recordados (Kensinger, 2009). La actividad amigdalар aumenta la probabilidad de recordar el contenido afectivo de una escena (e.g., una pistola), pero no afecta la habilidad de recordar el contexto no afectivo de la escena en la que se encuentra el estímulo (e.g., el suelo del callejón en el que se encuentra la pistola) o la actividad distractora que está realizando el sujeto durante la escena (Dougal, Phelps, Davachi, 2007; Kensinger, Addis, & Atapattu, 2011; Waring & Kenisnger, 2011).

A pesar de que la amígdala al observar imágenes sólo afecta el recuerdo de detalles específicos, la actividad amigdalар durante la codificación de la memoria se correlaciona con la vivacidad que se otorga a la memoria, aunque la medida objetiva no demuestre un recuerdo correcto de la misma (Dolcos, LaBar, & Cabeza, 2004; Kensinger & Corkin, 2004; Kensinger et al., 2011; Mickley & Kensinger, 2008).

Si bien la amígdala es esencial para la codificación de memorias afectivas, hay otras estructuras que también se ven implicadas en este proceso de beneficio, como el hipocampo, el giro parahipocampal, y las cortezas visuales, prefrontales y parietales (Murty, Ritchey, Adcock, & LaBar, 2010).

La amígdala y el área fusiforme muestran estar sincronizados durante los disparos neuronales en la recuperación de condicionamientos de respuestas de miedo (e.g., Dolcos et al., 2004; Hamann, Ely, Grafton, & Kilts, 1999; Kensinger & Corkin, 2004; Kensinger & Schacter, 2005a). Estas dos regiones también se ven coactivadas durante la recuperación de memorias episódicas (McGaugh, 2004). La activación de estas dos áreas corresponde con la intensidad afectiva subjetiva de las memorias recuperadas (Richardson, Strange, & Dolan, 2004). No obstante, el rol de la

amígdala durante la recuperación de información no se conoce con especificidad: puede ser que facilite la búsqueda de memorias, quizás guíe sensorialmente el proceso de recapitulación o module el proceso de monitorización de la memoria.

Estudios en pacientes con lesiones neuronales que hacen uso de técnicas de neuroimagen, confirman que la amígdala puede modular la función sensorial cortical (Dolan & Vuilleumier, 2003; Talmi, Anderson, Riggs, Caplan, & Moscovitch, 2008). Se encontró que los pacientes que presentan una lesión en la amígdala mostraban la misma actividad en el área fusiforme tanto al ver caras neutras como amenazantes. Por lo contrario, aquellos pacientes con la amígdala intacta, mostraban mayor activación en el área fusiforme al visualizar caras amenazantes que cuando veían caras neutras. De hecho, la cantidad de amígdala intacta en los pacientes con lesiones neurológicas correlaciona con la modulación del área fusiforme ante estímulos afectivos. Estos resultados sugieren que la amígdala puede modular como el ser humano procesa información visual y facilitar la detección de estímulos afectivos (Vuilleumier, Richardson, Armony, Driver, & Dolan, 2004).

Las correlaciones no son una representación directa de la dirección de la modulación. No obstante, los estudios con técnicas de neuroimagen en pacientes con distintos grados de daño en la amígdala e hipocampo proporcionan una fuerte evidencia de la conexión recíproca entre ambas regiones. Durante estos estudios, los investigadores pidieron a estos pacientes que codificaran palabras afectivamente aversivas y palabras neutras y, al terminar el escáner, se les pidió a que realizaran una prueba de memorización de estas palabras. Se encontró que el daño en la amígdala estaba correlacionado negativamente con la magnitud de actividad en el hipocampo durante la codificación de la información afectiva (Richardson, Strange, & Dolan, 2004), demostrando la existencia de una conexión significativa entre la amígdala y el hipocampo que modula la codificación de información afectiva.

Estos datos coinciden con aquellos que identifican que en individuos sanos y sin lesiones se puede apreciar una fuerte correlación entre la actividad amigdalare hipocampal durante la codificación de información afectiva (e.g., Dolcos et al., 2004; Hamann, Ely, Grafton, & Kilts, 1999; Kensinger & Corkin, 2004; Kensinger & Schacter, 2005a).

La magnitud de la intervención de la amígdala y el hipocampo en la consolidación de memorias con alto nivel de arousal es otro tema de estudio de gran relevancia en el campo de la memoria. Diversos estudios demuestran que el mantenimiento de una memoria, desde el momento de su creación hasta su recuerdo explícito, depende de la contribución relativa entre ambas estructuras neuronales. Talmi y sus colegas en 2008, encontraron una interacción entre la amígdala y el giro fusiforme durante la codificación de memorias, que explicaría por qué la información afectiva se recuerda mejor después de espacios de tiempo cortos, mientras que en las interacciones entre la amígdala y el hipocampo es más importante al explicar por qué las memorias afectivas perduran después de períodos de tiempo más largos.

Se puede apreciar activación en la amígdala en los procesos de recuperación de memorias con alto nivel de arousal (Daselaar et al., 2008; Dolcos, LaBar, & Cabeza, 2005; Fink, Markowitsch, & Reinkemeier, 1996; Kensinger & Schacter, 2005b; Markowitsch et al. 2000; Greenberg et al. 2005). De esta manera, el arousal influye en el proceso mnésico no sólo en la codificación sino también en la recuperación de dicha información. Así mismo, como la conexión entre la amígdala y el hipocampo beneficia la codificación de memorias, esta misma conexión ayuda en la recuperación de memorias con alto nivel de arousal (Dolcos et al., 2005; Greenberg et al., 2005; Sharot et al., 2004).

Recientes estudios del proceso de búsqueda y recuperación de memorias han demostrado, a través de técnicas de neuroimagen, que la activación amigdalárica es mayor durante la fase de búsqueda de los estímulos anterior a la recuperación (Daselaar et al., 2008). El hipocampo se ve fuertemente activado durante la fase de búsqueda de estímulos afectivos en comparación con estímulos neutros (Daselaar et al., 2008); esto sucede también incluso cuando las señales de activación de los recuerdos son neutras (Ford et al., 2014).

Esto sugiere que la actividad del hipocampo es modulada por el contenido afectivo de la información que está asociada a una señal, incluso antes de que se recupere la información.

El papel de la amígdala puede extenderse más allá de la fase inicial y beneficia el sentimiento de “revivir” un evento. La actividad amigdalal es mayor cuando se le pide a las personas que recuerden específicamente el contenido afectivo de un evento comparado con el resto de detalles del mismo evento (Smith, Stephan, Rugg, & Dolan, 2006). La actividad en la amígdala se correlaciona significativamente con la experiencia subjetiva de revivir un recuerdo (Denkova, Dolcos, & Dolcos, 2013). De cierta manera, al igual que al recordar un sonido se vuelve a activar la corteza auditiva con la que codificamos aquel sonido (e.g., Buckner & Wheeler, 2001), es posible que el recordar eventos afectivos se active la amígdala, con la cual se activó la memoria en un primer momento. Así, la amígdala juega un papel en la codificación, la búsqueda y la reactivación de estímulos afectivos (Buchanan, Tranel, & Adolphs, 2005).

Se estudió la actividad cerebral en pacientes con daño amigdalal pidiéndoles recordar eventos que sucedieron antes de su accidente. Aquellos pacientes con daño en la amígdala recordaban menos eventos desagradables y, cuando recordaban eventos de alto arousal, los catalogaban de menor intensidad subjetiva (Buchanan, Tranel, & Adolphs, 2005). Estos resultados son consistentes con la evidencia de neuroimagen que señala que la amígdala colabora en la búsqueda y recuperación de memorias de alto arousal, así como que la amígdala juega un papel importante en el recuerdo de estímulos afectivos, ya que el daño amigdalal reduce la probabilidad de recordar dichos eventos y también la intensidad de revivir un evento. Una teoría apunta a que las memorias de cierto nivel de arousal son recordadas como más vívidas ya que inducen la activación de los centros de actividad de la corteza visual (Feng, et al., 2014; Siedlecki, 2015; Van Strien, Langeslag, Strekalova, Gootjes, & Franken, 2009).

1.4. Valencia emocional

Si bien el arousal tiene gran importancia al estudiar el efecto de la afectividad en la memoria, la valencia emocional también juega un papel de gran peso en este proceso. Varios estudios se han centrado más en estímulos de alto arousal y de valencia negativa, aunque la mayor parte de las investigaciones hasta ahora

mencionadas no hacen distinciones específicas de la valencia emocional de los estímulos empleados.

Cuando recordamos un evento de nuestro pasado, muchas veces sentimos como si estuviéramos volviendo a vivir elementos de ese momento. Este sentimiento no es sólo un truco fenomenológico de la memoria, ya que el recordar puede reflejar una reactivación del proceso mnésico que codificó la memoria en un primer momento, como se mencionó anteriormente. No todos los momentos de nuestro pasado son recordados con la misma nitidez, y no todos los sentimientos de revivir indican necesariamente una mejor calidad o mayor cantidad mnésica. Los eventos que involucran contenidos emocionales suelen ser recordados de manera más vívida en comparación con eventos más mundanos, y las personas alegan con más confianza en que sus recuerdos emocionales son más realistas. A pesar de esto, no todas las memorias emocionales poseen las mismas características, incluso cuando los eventos producen un arousal de respuesta similar.

Las líneas de investigación actuales están muy interesadas en entender cuál es el verdadero efecto de la valencia emocional en un evento. Para asegurarnos que los estudios de memoria se enfocan específicamente en la valencia, los científicos normalmente utilizamos estímulos de alto arousal de idéntico nivel de valencia positiva y negativa. De esta manera se puede asumir que si los patrones asociados a valencia negativa o positiva son diferentes, se pueden atribuir específicamente a la valencia de los eventos.

1.4.1. Diferencias entre estímulos positivos y negativos

En cuanto concierne a la valencia emocional, se han encontrado varios resultados relevantes. Se puede considerar que hay un beneficio mnésico para aquellos estímulos de valencia negativa comparada con aquellos de valencia positiva (Adelman & Estes, 2013). Este beneficio para estímulos negativos sólo se da cuando el estímulo en cuestión es una imagen (Chan, Baumann, Bellgrove, & Mattingley, 2014). Existe a su vez un beneficio mnésico para estímulos positivos cuando la tarea en cuestión trata con palabras como estímulo (Balconi, & Cobelli,

2015). En cuanto a la información autobiográfica, las personas sanas suelen recordar aquellos eventos positivos con más facilidad y suelen identificar más memorias positivas de su pasado (Zaragoza Scherman, Salgado, Shao, & Berntsen, 2014). Estas diferencias se pueden explicar fácilmente con la teoría que, como todo proceso evolutivo, la memoria pretende codificar aquella información que vaya a ser más relevante a largo plazo para el individuo. Así, a veces, recordar un evento negativo puede ser esencial para la supervivencia de un individuo (Nairne, Pandeirada, & Thompson, 2008) o, con la edad, las personas que buscan metas positivas suelen tener tendencia a recordar eventos positivos (Reed, Chan, & Mikels, 2014). Este efecto de congruencia de humor también se ha observado en personas que sufren depresión, donde suelen tener mayor facilidad para acceder a recuerdos de eventos con valencia negativa (Erickson, et al., 2014; Leyman, De Raedt, Schacht, & Koster, 2007).

La valencia emocional también juega un papel en la recuperación de información mnésica. Las memorias para eventos positivos se recuerdan haciendo uso de una amplia red de activación, dando la sensación de un recuerdo heurístico y elaborado de un evento (Shenhav, Barrett, & Bar, 2013). Por lo contrario, los procesos de recuperación de información negativa se realizan más centraos en los detalles que captaron nuestra atención y codificaron ese evento en un principio (Storbeck, 2013).

Cuatro estudios se han enfocado en entender cómo se codifica un recuerdo dependiendo de cómo los sujetos interpretan su resultado. Levine y Bluck en 2004 investigaron el recuerdo de diferentes personas en la lectura del veredicto de un juicio legal controvertido. Kensinger y Schacter, en 2006, preguntaron a participantes acerca de detalles sobre eventos que ocurrieron durante la final de la liga americana de béisbol del 2004. Bohn y Bernsten en 2007 investigaron las memorias de diferentes individuos sobre la caída del muro de Berlín. Por último, en 2012, Holland y Kensinger inquirieron a diferentes personas sobre el resultado de las elecciones presidenciales en Estados Unidos. En todos los casos se daba el escenario donde la única diferencia entre la experiencia objetiva de los hechos era el estado emocional donde se encontraban unas personas y otras; estar de parte del convicto o la víctima, ser del equipo ganador o del perdedor, estar del lado este u oeste de Alemania o del partido político triunfante o del opositor. En los cuatro

estudios se encontró que aquellas personas que consideraban que el evento era positivo eran más liberales, aceptando que sucedieron cosas que no sucedieron, mostraban mayores inconsistencias en sus memorias en un período de 6 meses, o tenían menor precisión en sus recuerdos.

Muchos científicos han replicado estos resultados en ambientes de laboratorio, donde las personas son más susceptibles de crear memorias falsas cuando están de buen humor (Bless et al., 1996; Park & Banaji, 2000; Storbeck & Clore, 2005) y, por el contrario, tener una mayor precisión de recuerdos cuando están de humor negativo (Storbeck & Clore, 2005; Storbeck, 2013).

Como está ampliamente demostrado en la literatura científica mencionada hasta ahora, las emociones afectan el recuerdo de memorias (e.g., Buchanan & Adolphs, 2002; Kensinger & Corkin, 2003). Esta observación está también basada en estudios que han empleado técnicas de neuroimagen como la resonancia magnética funcional, donde se observa que los contenidos emocionales y neutros hacen uso de diferentes mecanismos neuronales (e.g., Hamann, 2001). No obstante, no hay estudios previos que clarifiquen cómo las emociones modulan las memorias falsas.

1.4.2. Importancia de las valencias emocionales

Como se mencionó anteriormente, varios estudios han demostrado que las personas que han sufrido un trauma suelen tener una mayor facilidad para crear memorias falsas. Otro estudio encontró que la facilidad de adoptar memorias falsas es mayor cuando éstas son de valencia negativa (Porter, Spencer, & Birt, 2003). En este estudio los investigadores presentaron tres distintos tipos de escenas a los participantes: escenas de valencia positiva, neutra o negativa. Después de ver las escenas los investigadores hicieron preguntas a los participantes incluyendo información falsa en algunos interrogantes (e.g. preguntar sobre la posición de un perro pastor alemán en una de las escenas cuando en ninguna escena había un perro). Aquellos que vieron escenas negativas creaban memorias falsas incluyendo datos nuevos que adquirirían de las preguntas capciosas. Los participantes que vieron y contestaron a las preguntas capciosas de la escena negativa recordaban en un 80%

más información falsa, el doble en proporción a aquellos que vieron escenas neutras o positivas.

Entender el proceso por el cual las memorias positivas y negativas se codifican y recuerdan de modo distinto nos permitiría conocer con mayor detalle cómo opera la memoria humana y nos ayudará a comprender mejor, por ejemplo, por qué tantos desórdenes afectivos están asociados con un notable sesgo hacia experiencias negativas.

1.4.3. Bases neurológicas de la valencia emocional

Hay pocas publicaciones que examinan el vínculo entre la codificación y el recuerdo episódico de información emocional. Entender mejor este proceso es importante ya que la probabilidad de que un evento emocional sea reminisciente, y la subjetividad con la que se recuerda, estarán influenciadas no sólo por los procesos que llevan a cabo la codificación o el recuerdo, sino por la conjunción de los procesos involucrados en ambos casos.

Como se ha visto hasta ahora, la mayoría de las investigaciones que examinan por qué las memorias positivas y negativas son diferentes, se basan en el estudio de la codificación de memorias. Los estudios parecen señalar que el afecto negativo motiva un enfoque analítico en detalles específicos de los eventos vividos, activa en un mayor grado la atención permitiendo a un individuo captar con mayor certeza qué salió mal o dónde se encuentran las posibles amenazas (Gasper, 2004; Gasper & Clore, 2002; Brainerd et al., 2008). Por contraste, el placer o los aspectos positivos parecen incrementar la atención de una manera más heurística, de modo de procesamiento más conceptual, ya que no hay ningún problema que solucionar y se puede priorizar un procesamiento creativo (Fredrickson & Branigan, 2005; Rowe, Hirsh & Anderson, 2007).

Gallo et al. (2009) reportaron que se dan menos memorias falsas en el recuerdo de palabras positivas. Las imágenes negativas sin embargo, son más susceptibles de ser recordadas en mayor grado y de una manera más vívida que las imágenes positivas (Bauer et al. 2009; Kapucu, Rotello, Ready, & Seidl, 2008).

Varios estudios han encontrado que durante la codificación de eventos positivos hay una mayor actividad en las áreas parietales y en las regiones fronto-parieto-cingulares, mientras que las áreas temporo-occipitales suelen estar más activas durante la codificación de eventos negativos (Mickley & Kensinger, 2008).

Las diferencias en codificación de eventos según su valencia emocional es también consistente con el hecho de que las memorias de cierto nivel de arousal y negativas, son recordadas como más vívidas, ya que éstas reclutan los centros de actividad de la corteza visual (Feng, et al., 2014; Siedlecki, 2015; Van Strien, Langeslag, Strekalova, Gootjes, & Franken, 2009). Un estudio incorporó fanáticos de dos equipos de baloncesto contrincantes como sujetos. Estos seguidores accedieron a someterse a resonancias magnéticas funcionales mientras intentaban recordar las jugadas que llevaron a su equipo a la victoria o a la derrota (Botzung, LaBar, Kragel, Miles, & Rubin, 2010). Debido a que el resultado se percibe como derrota o victoria según la afiliación del fanático, este estudio permitió manipular la valencia emocional mientras todos los otros factores se mantenían controlados. Los resultados muestran un claro incremento de la actividad en las regiones fronto-parieto-cingulares durante el recuerdo de eventos positivos.

CAPÍTULO 2. LAS MEMORIAS FALSAS

Una memoria falsa se define como un recuerdo que una persona alega tener a pesar de tener conocimiento objetivo de que esto no es posible. Las memorias falsas, semánticas, conceptuales o autobiográficas, se suelen recordar con la firme convicción de haberlas vivido, a pesar de que esto sea incorrecto. La existencia de las memorias falsas nos hace meditar sobre nuestra habilidad subjetiva de reportar hechos objetivos. También nos hacen pensar sobre las motivaciones inconscientes que yacen detrás de nuestras memorias.

2.1. Origen del estudio de las memorias falsas

El estudio de las e memorias falsas se remonta a 1886 con el psiquiatra Charcot y una serie de pacientes, cuyos síntomas no podían ser explicados por ninguna causa neurológica, y parecían tener su origen en traumas inconscientes a los cuales no podían acceder de manera consciente (Breuer, Freud, & Brill, 1997). Freud fusionó los estudios de Charcot con el trabajo de Breuer sobre “Anna O”, para dar paso a su primera publicación de impacto en 1895 titulada “*Estudios en Histeria*”. En este trabajo Freud describe cómo, haciendo uso de la hipnosis, logró acceder al inconsciente de varias pacientes femeninas y convertir en conscientes memorias de incesto paternal. Freud llegó a la conclusión de que estos eventos nunca ocurrieron de manera literal y, por el contrario, estos recuerdos eran una manifestación de la imaginación y las fantasías relacionadas con una sexualidad infantil latente.

No obstante, muchos científicos rechazaron la teoría de que estas memorias no eran ficticias y crearon un movimiento basado en la “recuperación de memorias”. Lamentablemente la manera en la que se “rememoraban” estos recuerdos, especialmente en niños, eran usando técnicas de sugestión. Esto dio paso a fenómenos como el de la guardería McMartin en la década de los 80 en la que adultos inocentes fueron condenados injustamente a prisión con la única prueba de “memorias” de abuso sexual que habían sido sugestionadas en los niños (Showalter, 1997). A raíz de estos eventos, diferentes científicos demostraron que las memorias falsas o alteradas, incluso las memorias falsas traumáticas, se pueden interpretar como reales (Brown & Marsh, 2008; Chrobak & Zaragoza, 2008; Cotel, Gallo, &

Seamon, 2008; Meyersburg, Bogdan, & Gallo, 2009; Porter, Taylor, & Ten Brinke, 2008; Seamon, et al., 2009).

2.2. Modelos de las memorias falsas

Hay dos variables que afectan al constructo de una memoria falsa: la plausibilidad y la imaginación.

La plausibilidad de un evento hace referencia a si es factible que se haya podido dar el escenario recordado. Un evento poco plausible se interpreta operacionalmente como un evento con una baja probabilidad de haber ocurrido y con mayor probabilidad de ser una memoria falsa (Pezdek, Blandon-Gitlin, Lam, Hart & Schooler, 2006a). La plausibilidad se ha considerado como una variable que afecta potencialmente a la creación de memorias falsas y está incluida en la mayoría de los modelos de memorias falsas. El incremento de la plausibilidad de un evento incrementa la probabilidad de implantar una memoria falsa o el convencimiento de un evento autobiográfico falso (Hart & Schooler, 2006; Mazzoni, Loftus & Kirsch, 2001; Pezdek, Finger & Hodge, 1997; Pezdek, Blandon-Gitlin & Gabbay, 2006; Sharman & Scoboria, 2009).

En un estudio entregaron a un grupo de sujetos historias de diversos grados de plausibilidad sobre su infancia. Después de la lectura de estas historias se les entregó un cuestionario llamado la “*Life Experiences Scale (LEI)*” (Escala de Experiencias Vitales) para distinguir entre memorias y creencias (*véase en anexo: Formulario*) (Hart & Schooler, 2006). Los participantes reportaron cuánto conocimiento tenían de una situación y que tan confiados estaban de haber experimentado dicho evento. Los resultados mostraron que la creencia de haber vivido un evento incrementaba proporcionalmente a la plausibilidad del evento (Hart & Schooler, 2006).

La otra variable clave en el estudio de la generación de memorias falsas es la imaginación. La exageración de la imaginación, el efecto de excesiva confianza en un evento imaginario (Garry & Polascheck, 2000), tiene gran importancia en la generación de memorias falsas. El estudio de este efecto es cada vez más frecuente

en la literatura científica, y se considera un componente clave en las memorias falsas (Goff & Roediger, 1998; Loftus & Pickrell, 1995; Mazzoni & Memon, 2003; Pezdek, et al., 2006; Thomas & Loftus, 2002).

Para estudiar la exageración de la imaginación los investigadores emplean uno (Pezdek, et al., 2006), o múltiples eventos imaginarios (Thomas & Loftus, 2002). El efecto de exageración de la imaginación ocurre cuando un evento imaginario se confunde con una experiencia real. Esto suele ocurrir por un error de monitoreo del origen, creando una memoria falsa. Mazzoni y Memon (2003) se preguntaron si podían alterar las creencias y las memorias autobiográficas. Este fue el primer estudio que miró el factor de la imaginación independientemente, sin usar datos recopilados de los miembros de la familia de los participantes. El evento poco plausible elegido era el de una enfermera extrayendo una muestra de piel de su dedo meñique. Esta práctica no se realiza en el Reino Unido donde se realizó este estudio. A la mitad de los participantes se les pidió que imaginaran/recrearan el suceso en su mente, mientras que al resto no se les pidió que pensaran en ello. Más tarde se interrogó a ambos grupos para comprobar si lo recordaban, y su nivel de confianza en si el evento había o no ocurrido en realidad. Los resultados revelaron que los participantes que habían recreado el suceso en su mente, tenían un incremento significativo en la creencia y recuerdo para dicho evento, a pesar de que no lo hubieran vivido en realidad.

La mayoría de modelos de memoria falsa se basan en obtener datos usando una versión del LEI (*Life Events Inventory* – Inventario de Eventos Vitales) o del ANMQ (*Autobiographical Belief and Memory Questionnaire* – Questionario sobre las Creencias y Memorias Autobiográficas) (véase en el anexo, Formulario 6) (Scoboria, Mazzoni, Kirsch & Jiminez, 2006).

El LEI es un inventario en forma de lista que sugiere eventos y requiere que se rellene en una escala Likert del 1 al 8 que tan confiado se está de que un evento se vivió durante la infancia.

Una limitación del LEI es que mide creencias pero no mide si los participantes tienen memorias falsas de los hechos (Scoboria, Mazzoni, Kirsch & Relyea, 2004;

Scoboria, Mazzoni, Kirsch & Jiminez, 2006). Por ello Scoboria et al. (2004) desarrollaron un cuestionario nuevo, el ANMQ, que, a diferencia del LEI, es capaz de diferenciar la plausibilidad, la creencia y la memoria. El ANMQ consiste en cinco preguntas, con escala Likert de 8 puntos. Estas preguntas miden la plausibilidad general, la plausibilidad personal, la creencia y la memoria autobiográfica de un suceso, al igual que la frecuencia con la que el participante ha experimentado un suceso.

Teniendo estos dos principales factores de imaginación y plausibilidad, así como los diversos métodos de medida mencionados, se desarrollaron los siguientes modelos de memorias falsas.

2.2.1 Teoría de Pezdek del 1997

Pezdek, Finger y Hodge (1997) propusieron una teoría de memorias falsas sugiriendo que un evento falso se juzga primero como real, y luego se transfieren detalles genéricos de las memorias reales para construir un recuerdo falso consistente. En el estudio se les pidió a diferentes estudiantes, unos judíos y otros católicos que leyeran múltiples historias de los cuales algunos eran reales y otros falsos (Pezdek, Finger & Hodge, 1997). Los resultados mostraron que los recuerdos implantados por sugestión tenían más posibilidad de ser adoptados según la plausibilidad y el conocimiento que se tenía de escenas parecidas. Los estudiantes católicos no tenían memorias falsas de tradiciones judías, ni los judíos de tradiciones católicas, ya que no eran eventos plausibles para ellos. De esta manera, los participantes en este estudio creaban memorias falsas sobre haber experimentado tradiciones y celebraciones de su religión, pero no adoptaban memorias falsas sobre celebraciones y tradiciones de la religión contraria. Esto se debe a que en su repertorio de recuerdos bibliográficos es plausible haber estado expuestos a vivencias de su religión, pero no es plausible haber estado expuesto a experiencias de una religión ajena a la suya. Las experiencias que no eran plausibles no servían de base para ser memorias falsas porque no eran consistentes con las memorias reales que los sujetos tenían.

2.2.2. Modelo de Pezdek's del 2006

Pezdek, Blandon-Gitlin y Gabbay (2006) expandieron el modelo de 1997 añadiendo el factor de imaginación. Llevaron a cabo un experimento de tres fases separadas cada una de ellas por una semana. En la primera fase se les entregó a los participantes una serie de escenas con diversos grados de plausibilidad. Se les pidió que imaginaran algunas de estas escenas. En la siguiente fase, se les pidió a los participantes que rellenaran el cuestionario LEI. En la tercera fase se les preguntó a los participantes si habían experimentado alguna de las escenas descritas en el LEI. Los resultados mostraron que los eventos más plausibles que fueron imaginados eran más susceptibles de convertirse en memorias falsas. El modelo sugiere que los participantes confunden su imaginación de que tan plausible es un evento, con la ocurrencia del mismo por un error de monitoreo. Sugieren que las personas primero evalúan la plausibilidad de un evento sugerido y posteriormente intentan recordar información relevante sobre dicho evento, y crean una imagen de lo que podría haber ocurrido. Por último, ocurre un error de monitoreo del origen, confundiendo esta creación mental con un suceso vivido en la realidad. La principal diferencia en este modelo comparado con el de 1997 es la incorporación de una medida clara de plausibilidad, así como la inclusión del elemento de imaginación y monitoreo del origen.

Debido a que los datos apuntan a una interacción significativa entre plausibilidad e imaginación, se dedujo también que el número de memorias falsas se ve incrementado significativamente para eventos plausibles imaginados, pero no para eventos no plausibles aunque hayan sido imaginados.

Pezdek explica que cuando pides a una persona que imagine un evento plausible, hace una búsqueda entre sus memorias autobiográficas, especialmente de detalles persistentes y relevantes. Se crea así una imagen rica en contenido y detalles específicos de carácter casi natural, y muy fácilmente confundible con eventos reales. El modelo hace hincapié que si un evento se considera no plausible entonces no es posible la creación de una memoria falsa.

Una crítica a este modelo proviene de varios estudios que han logrado implantar memorias falsas de eventos inconsistentes e inusuales en personas con la ayuda de familiares de los participantes, quienes proporcionaron detalles vitales clave (e.g. el nombre de la calle en la que solían vivir en su infancia, el nombre de sus mejores amigos de la infancia, descripciones del centro comercial al que solían ir, etc.) (Hyman, Husband & Billings, 1995; Porter, Yuille & Lehman, 1999; Thomas & Loftus, 2002). Según Pezdek y sus colegas, las memorias falsas implantadas en estos estudios no debieron de haber ocurrido.

2.2.3. Modelo de Mazzoni and Kirsch de las memorias falsas y la metacognición

En 2002 Mazzoni & Kirsh expandieron el modelo de Pezdek del 1997. Este nuevo modelo incluye también la metacognición, la cual está determinada por lo que una persona conoce y cree sobre los procesos cognitivos, y el procesamiento real que hay detrás de los procesos cognitivos (Mazzoni & Kirsch, 2002). Explican que la memoria autobiográfica implica que las personas tienen acceso a sus recuerdos y son capaces de recrear una experiencia a partir de estos datos. Este modelo involucra una evaluación sobre si alguien puede o no recordar un evento. El recuerdo de una memoria es un proceso constructivo, no sólo el almacenamiento pasivo de información. Así, la primera tarea de monitoreo cognitivo es determinar si la búsqueda de información ha producido memorias verídicas. Si se intenta recuperar una imagen y esta es vívida, clara y se procesa de manera fluida, las personas están más dispuestas a calificarla como real (Mazzoni & Kirsch, 2002). Una vez que se ha establecido una creencia, hay dos factores que interaccionan en la creencia de una memoria falsa: 1) hay un cambio en el criterio de autenticación de una memoria y 2) por consiguiente la memoria se ve beneficiada con una técnica de imaginación.

Este modelo defiende que para la creación de una memoria autobiográfica falsa es necesario incluir detalles reales del pasado de la persona para que la sugestión sea exitosa, así como conseguir que la persona imagine este evento en repetidas ocasiones, considerando que cada vez que se imagina un evento se añaden detalles que dan consistencia a la memoria imaginaria (Mazzoni & Kirsch, 2002).

2.3. Memorias falsas afectivas

Laney y Loftus (2008) exploraron el contenido afectivo de memorias verdaderas y falsas en eventos ocurridos durante la infancia de los sujetos. En este estudio los investigadores fueron capaces de crear nuevas memorias falsas de eventos afectivos manipulando por sugestión a los participantes. Los investigadores compararon también diversas dimensiones afectivas (e.g., especificidad emocional y arousal) en las memorias verdaderas y las nuevas memorias falsas que acababan de crear. Encontraron que las memorias falsas sugestionadas por los investigadores tenían una carga afectiva similar a las memorias verdaderas. Estos resultados indican que la subjetividad afectiva con la que los sujetos declaraban recordar un evento no estaba asociada con el grado de precisión de la memoria.

Hay contradicciones en los resultados encontrados en cuanto concierne a los efectos del contenido afectivo en la distorsión de memorias. Se ha encontrado, por ejemplo, que el contenido emocional incrementa el número de memorias falsas (e.g., Gallo, Foster, & Johnson, 2009) o lo reduce (e.g., Kensinger & Corkin, 2004; Pesta, Murphy, & Sanders, 2001). Estas diferencias en la literatura suelen depender del tipo de estímulo aplicado, así como de los aspectos de los estímulos más salientes durante el momento de codificación. Estos conflictos tan dependientes de la metodología empleada, sugieren la posibilidad de que los factores que afectan al contenido de las memorias verdaderas también afectan al contenido de las memorias distorsionadas de carácter afectivo. Estos factores, como por ejemplo, la valencia emocional, el nivel de arousal y la atención, influyen tanto en las memorias verdaderas como en las falsas, pero no necesariamente de la misma manera, dándose así la posibilidad de que un factor puede beneficiar una memoria afectiva real pero perjudicar una memoria falsa de contenido afectivo.

Todo estímulo que conlleva un contenido afectivo tiene inherente en sí un factor distintivo. Es muy probable que un estímulo sea recordado con éxito si tiene elementos distintivos (Schmidt, 1996).

Este efecto se ha podido apreciar en un gran número de estudios en los que los investigadores cambiaban ciertas características de palabras, como el color (e.g., Bireta, Surprenant, & Neath, 2008), tamaño (e.g., Kelley & Nairne, 2001), categoría semántica (Geraci, McDaniel, Manzano, & Roediger, 2009; Geraci & Rajaram, 2004), e información espacial (e.g., Guérard, Neath, Surprenant, & Tremblay, 2010) para generar y estudiar falsas memorias.

El efecto de beneficio mnésico se ve disminuido significativamente cuando el principal factor de diferenciación se elimina (Dewhurst & Parry, 2000; Schmidt & Saari, 2007; Gallo, Cotel, Moore, & Schacter, 2007; Schacter, Israel, & Racine, 1999).

Durante su investigación sobre memorias falsas, Kensinger y Corkin (2004) concluyeron que, debido a la estructura de sus experimentos, no son capaces de distinguir la causa de la reducción en la tasa de reconocimientos falsos de ítems afectivos. Sin embargo, teorizan que esta disminución se podría deber tanto a la naturaleza afectiva de los estímulos como a lo distintivo que son los ítems conceptualmente. Los estímulos utilizados en los estudios que observan estos fenómenos suelen tener valencias muy marcadas y ser muy distintivos por su propia naturaleza (palabras o imágenes poco frecuentes y con connotaciones muy explícitas), por lo que tanto su prominencia o valencia emocional pueden ser responsables de que se recuerden bien y que haya un bajo porcentaje de memorias falsas. De esta manera, es posible que la valencia emocional no haya sido el único responsable de activar un heurístico de prominencia y dar lugar a un descenso en el número de memorias falsas.

Las memorias reales afectivas recordadas de manera correcta son menos susceptibles de ser olvidadas. Está bien documentado que el efecto de recuerdo a largo plazo de las emociones beneficia el proceso de consolidación de las memorias. Este modelo de modulación y consolidación (Cahill & McGaugh, 1998; McGaugh, 2004) resalta la importancia de las interacciones entre el núcleo basolateral de la amígdala y el hipocampo. Muchos estudios en humanos han conseguido replicar estos resultados dando valor científico al modelo (e.g., Anderson, Wais, & Gabrieli, 2006; Cahill & Alkire, 2003).

El beneficio mnésico debido al contenido afectivo se puede apreciar tanto en intervalos de tiempo largos, donde hay suficiente tiempo para que los efectos de consolidación hagan su trabajo, como a los pocos días de la presentación del estímulo. Todavía hoy es tema de debate cuál es el mecanismo que produce este beneficio de modo tan rápido (Talmi, Anderson, Riggs, Caplan, & Moscovitch, 2008), pero la teoría más aceptada es que los ítems afectivos se recuerdan mejor dado que están conceptualmente relacionados entre ellos, por lo que permiten que se organicen bajo una categoría estructurada en la memoria (Talmi & Moscovitch, 2004). No obstante, se ha propuesto que este beneficio por relación conceptual conlleva no sólo un incremento en el número de memorias correctas, sino que también implica menos falsas alarmas para ítems afectivos, ya que estos ítems son particulares por contener una carga conceptual y afectiva diferencial (Gallo et al., 2009; Brainerd, Stein, Silveira, Rohenkohl, & Reyna, 2008, and Bauer, Olheiser, Altarriba, & Landi, 2009).

Hay que tener en cuenta que la memoria, debido a su naturaleza, se construye. Por ello, se espera que sólo a veces haya una recuperación distorsionada de esta información debido a una reconstrucción parcial (Rosenbaum et al., 2009).

2.3.1. Sustratos neuronales de las memorias verdaderas y falsas

Varios estudios que han empleado técnicas de neuroimagen han intentado distinguir las diferencias entre las memorias falsas y las memorias reales, ya sea midiendo la actividad cerebral durante la codificación de la información o durante el recuerdo de la misma. La intención de estos estudios es explorar qué aspectos cambian entre una memoria correcta real y una memoria distorsionada. La mayoría de estos estudios que pretenden distinguir entre memorias falsas y reales se fundamentan en la hipótesis de la reactivación sensorial. Esta hipótesis está basada en la idea de que las memorias reales están acompañadas de más detalles sensoriales y perceptuales durante su codificación, debido a todos los procesos implicados durante la experiencia. Las memorias falsas, por el contrario, carecen de estos detalles sensoriales y perceptuales (Schacter & Slotnick, 2004). Esta hipótesis surgió de la

evidencia conductual donde los sujetos del estudio mostraban tener un mejor recuerdo de detalles sensoriales y perceptuales de los recuerdos reales, efecto que no se aplicaba a las memorias falsas (e.g., Johnson, Foley, Suengas, & Raye 1988; Marche, Brainerd, & Reyna, 2010; Mather, Henkel, & Johnson 1997; Norman & Schacter, 1997).

Esta hipótesis lleva a la pregunta de si el recuerdo de memorias reales muestra signos de reactivación sensorial diferentes a aquellas vistas en el recuerdo de memorias falsas. Estudios con técnicas de resonancia magnética funcional demuestran que dos regiones se ven activadas durante el recuerdo de memorias reales, el precúneo del lóbulo parietal superior (BA 7) y el lóbulo parietal izquierdo (BA 7/40) (Kensinger & Schacter; 2006), concluyendo que la activación del área precuña reflejaba el recuerdo de los detalles sensoriales de una imagen, mientras que el lóbulo parietal izquierdo posiblemente reflejaba el recuerdo de la información contextual.

Por otra parte se ha demostrado que el recuerdo real de imágenes genera una mayor actividad en el área visual cortical que las memorias falsas de estímulos semejantes. Esto se debe a que al percibir los estímulos estudiados, se crea una huella sensorial que no se forma con las memorias falsas, ya que no fueron percibidas en la fase de estudio (Slotnick & Schacter, 2004).

Se ha demostrado también una fuerte correlación entre la activación neuronal durante la codificación de memorias reales en el hipocampo izquierdo y la corteza perirrinal, cuando la información codificada no contiene información contradictoria o falsa. Por lo contrario, hay una menor actividad en estas áreas cuando la información presentada es incorrecta o contradictoria (Okado & Stark, 2005).

En conclusión, las memorias falsas y las reales comparten varias áreas de activación neuronal, no obstante también hay diferencias en el procesamiento cerebral de las mismas. Las memorias reales muestran una mayor activación en las áreas de procesamiento sensorial y el lóbulo medial temporal, mientras que las memorias falsas muestran una mayor actividad en la corteza frontal (Dennis, Bowman, & Turney, 2015).

2.3.2. Paradigma Deese/Roediger-McDermott

Si bien muchos estudios con neuroimagen han buscado evidencia en la activación neuronal entre memorias falsas y verdaderas, muchos otros han hecho uso del paradigma Deese/Roediger-McDermott (DRM) (Roediger & McDermott, 1995). Los experimentos con DRM demuestran la indudable existencia de memorias falsas ya sea por incitación o por recuerdo libre, y permiten manipular las variables que contribuyen al fenómeno. En el paradigma de DRM el investigador presenta una lista de ítems semánticamente relacionados (e.g. bolígrafo, cuaderno, tipex), y tras un intervalo de tiempo, se le presenta un ítem semánticamente relacionado pero no presentado (e.g. lápiz). Es común que se confundan los ítems semánticamente relacionados como estudiados a pesar de ser novedosos. De hecho, estos son típicamente mencionados cuando a los participantes se les pide que recuerden palabras presentadas anteriormente. Esto nos permite a los investigadores manipular del número de ítems y la relación semántica entre ellos para crear memorias falsas en sujetos.

Gracias al uso del paradigma DRM, los investigadores han podido indagar más en los procesos que causan las memorias falsas. La elevada frecuencia de memorias falsas creadas usando el paradigma DRM demuestra una tendencia a completar o integrar memorias incompletas (Aminoff, Schacter, & Bar, 2008; Foley, Foley, Scheye, & Bonacci, 2007; McCabe, & Geraci, 2009; Pérez-Mata, & Diges, 2007). La familiaridad, incluso el haber estado previamente expuesto a un estímulo, facilita que se acepte un estímulo como presentado anteriormente (Brown, & Marsh, 2008; Chrobak, & Zaragoza, 2008; Brainerd, Yang, Reyna, Howe, & Mills, 2008; Hirano, Ukita, & Kashu, 2008; Senese, Sergi, & Iachini, 2009; Sharman, & Calacouris, 2010). Por último, se ha observado que hay una mayor tendencia a crear memorias falsas cuando se trata de eventos, imágenes o palabras afectivas, o cuando el sujeto se encuentra en una situación de estrés (Brainerd, Stein, Silveira, & Rohenkohl, 2008; Gallo, Foster, & Johnson, 2009; Laney, & Loftus, 2008; Porter, Ten Brinke, Riley, & Baker, 2014).

2.3.3. Enfermedades neurológicas y memorias falsas

Las memorias falsas pueden estar asociadas a los mecanismos neurológicos que subyacen a la confabulación en pacientes con enfermedades neurológicas. Las confabulaciones son afirmaciones falsas, sin esfuerzo consciente ni intención de engañar a nadie, elaboradas por parte de este tipo de pacientes (Berlyne, 1972). Algunos pacientes no son conscientes de la falsedad de sus confabulaciones que suelen ser improvisadas, sencillas y de errores menores en contenido u orden temporal, comúnmente provocadas al ser preguntados sobre su pasado y experiencias vitales (Kopelman, 2010; Nahum, Ptak, Leemann, & Schnider, 2009). No obstante también se han observado pacientes que tienen confabulaciones espontáneas, de carácter extraño, con rasgos de grandiosidad, que incluso llegan a tener elementos imposibles (Glowinski, Payman, & Frencham, 2008).

Estas enfermedades neurológicas incluyen, pero no se limitan, al síndrome de Wernicke–Korsakoff, hemorragias de las arterias cerebrales anteriores debido a aneurismas, herpes, traumatismos craneoencefálicos, deficiencia de ácido nicotínico, esclerosis múltiple con lesiones frontales y parietales, hidrocefalia o demencia frontotemporal.

Debido a la similitud entre las confabulaciones y las memorias falsas tiene sentido trazar paralelismos entre sustratos neuroanatómicos.

Los pacientes con lesiones neuroanatómicas hacen uso de las regiones prefrontales durante sus confabulaciones. Específicamente, estos pacientes suelen tener problemas neurológicos que involucran la corteza orbitofrontal y frontal medial (Turner, Ciolotti, Yousry, & Shallice, 2008).

Al igual que los estudios de pacientes con patologías neurológicas, los estudios que utilizan resonancias magnéticas para estudiar las memorias falsas muestran una activación de la corteza prefrontal específicamente ventromedial y en el hemisferio derecho. Estos estudios muestran que la corteza prefrontal izquierda se ve activada tanto en memorias falsas como reales (Kim & Cabeza, 2007), pero que el procesamiento de información falsa está asociada a una mayor activación de la

corteza prefrontal medial. Este área está asociada a las atribuciones de creencias falsas (Abraham et al., 2010). Estos estudios también muestran una mayor actividad en el hipocampo anterior derecho cuando los sujetos tienen una memoria falsa (Abe et al., 2008).

Estudios usando una combinación de técnicas de neuroimagen, como resonancia magnética funcional y PET scan, y el paradigma DRM, demuestran que existe una mayor actividad en las regiones prefrontales durante el reconocimiento de estímulos falsos (Slotnick & Schacter, 2004; Treyer, Buck & Scneider, 2003). Algunos investigadores sugieren que esta actividad en el lóbulo frontal se debe a la influencia conceptual o semántica del proceso por el cual se llega a una memoria falsa. Estos investigadores estudiaron las diferencias en la activación neuronal que se da cuando los sujetos experimentan memorias falsas de imágenes y memorias falsas de palabras y encontraron que había una mayor activación frontal para los estímulos semánticos comparado con los estímulos de imágenes (Garroff-Eaton, Kensinger, & Schacter, 2007). La conclusión de estos estudios es que la codificación de información conceptual está basada en el significado de la palabra o estímulo recordado, aumentando la prioridad mnésica, pero que, sin embargo, esto facilita también la aparición de memorias falsas cuando hay similitudes conceptuales entre estímulos durante una prueba de recuerdo.

Por otra parte, diversas fuentes científicas han reportado un vínculo entre actividad en la amígdala y actividad en la corteza visual durante el procesamiento de información negativa (Hamann, Ely, Hoffman & Kilts, 2002; Morris et al., 1998; Tabert et al., 2001; Vuilleumier, Armony, Driver, & Dolan, 2001; Vuilleumier, et al., 2004). Estos datos señalan la existencia de un beneficio mnésico asociado al recuerdo de imágenes negativas (Dewhurst & Parry, 2000; Doerksen & Shimamura, 2001; Kensinger & Schacter, 2006a; Kensinger, Garoff-Eaton, & Schacter, 2007).

2.4. Memorias afectivas falsas y el sistema legal

Las causas que empujan a la gente a cometer ciertos crímenes (e.g. asesinatos, violaciones, crímenes de pasión) suelen tener un fuerte componente afectivo. La

investigación sobre testimonios de testigos muestra que sus recuerdos son susceptibles de deformación. Dos causas comunes de esta deformación son: 1) la creación de memorias falsas da mayor sentido a las experiencias vividas con información recibida después de haber vivido el evento, 2) y la corrupción mnésica creada por presión social.

El primer estudio publicado que estudió de manera completa y específica las memorias falsas (Loftus & Pickrell, 1995), consiguió que los participantes estuvieran convencidos que de niños habían vivido una experiencia emocional. Los investigadores fueron capaces de convencer falsamente a los sujetos de que, cuando eran pequeños, se perdieron en un centro comercial durante varias horas, empleando técnicas de sugestión y referencias a eventos de sus infancias. Varios estudios han demostrado también que, cuando los eventos tienen una gran carga emocional, tenemos una mayor facilidad de incorporar elementos ficticios a su recuerdo (e.g., Clancy, McNally, Schacter, Lenzenweger, & Pitman, 2002; Pesta, Murphy & Sanders, 2001).

A su vez se ha encontrado también que aquellas memorias que se cuentan, se reviven y vuelven a recordar, se categorizan como intensamente afectivas y más significativas para la persona, ya sean memorias reales o falsas (Heaps & Nash, 2001; Yonelinas, & Ritchey, 2015).

Otro estudio (Loftus, 2005) demostró que es posible introducir información nueva y errónea durante un interrogatorio cuando se hacen preguntas capciosas y se presiona al interrogado para que reporte muchos detalles. Esta práctica puede, por consiguiente, dar lugar a memorias falsas (Loftus, 2005).

En un contexto legal, diferentes técnicas de entrevista, como asumir culpabilidad o tener una actitud agresiva con el interrogado, promueven falsas confesiones y declaraciones contradictorias (e.g., Kassin et al., 2010; Morgan et al., 2013) que pueden concluir en sentencias injustas (Leo y Davis, 2010).

Se ha demostrado que se puede convencer a una persona de haber cometido un crimen que nunca sucedió. Con técnicas de sugestionabilidad, un estudio logró crear

memorias falsas criminales y no criminales en diferentes personas. Emplearon detalles reales autobiográficos de estos sujetos, como nombres de antiguos amigos o la ciudad en la que vivían cuando tenían la edad en la que supuestamente cometieron el presunto crimen, y consiguieron que los participantes estuvieran convencidos, en sólo tres entrevistas, de recuerdos falsos que nunca se llevaron a cabo (Shaw & Porter, 2015).

Con estos datos se puede apreciar que es posible implantar memorias falsas elaboradas. Por ello es importante que a la hora de tomar los datos de testigos en interrogatorios se haga de manera correcta, sin guiar las respuestas y hacer preguntas antes de que los testigos tengan acceso a datos que puedan incorporar de manera inconsciente como memorias falsas.

El Proyecto de Inocencia (*Innocence Project*), una organización sin ánimos de lucro americana que se dedica a exonerar a personas que han sido injustamente sentenciadas, demostró que en un 25% de los casos en los que se ha exonerado al convicto con pruebas de ADN, la mayor evidencia en su contra era una confesión falsa (Garrett, 2011).

La investigación en memorias falsas ayuda a entender cómo se crean y cómo mejorar la detección de las mismas. La información en memorias falsas encuentra así un nicho importante en prevenir sentencias injustas, incluso, en un futuro cercano, llegar a distinguir entre verdades y mentiras.

2.5. Memorias falsas en pacientes con experiencias traumáticas

Los pacientes con memorias traumáticas son más susceptibles de crear o formar memorias falsas. El haber vivido una experiencia traumática, independientemente de presentar un criterio diagnóstico de estrés post-traumático o no, hace que las personas sean más propensas a generar memorias falsas (Zoellner, Foa, Brigidi, & Przeworski, 2000). A pesar de ello, el índice de creación de memorias falsas es superior en pacientes que padecen estrés post-traumático en el momento de medir su recuerdo de memorias falsas, a aquellos controles que han vivido traumas en el

pasado (Zoellner, Foa, Brigidi, & Przeworski, 2000), o con un grupo control que nunca ha vivido una experiencia traumática (Brennen, Dybdahl, & Kapidžić, 2007; Zoellner, Foa, Brigidi, & Przeworski, 2000).

Como todo contenido mnésico, las memorias traumáticas son maleables y tienden a mutar con el tiempo (e.g. Bolton, Gray, & Litz 2006; Engelhard, van den Hout, & McNally, 2008; Giosan, Malta, Jayasinghe, Spielman, & Difede, 2009). Hay evidencia tanto ecológica como creada en laboratorio que sugiere que la distorsión de las memorias traumáticas tiene un patrón particular. Las personas tienden a recordar en mayor medida un efecto más traumático que el experimentado y tienden a exhibir mayores signos de estar volviendo a vivir lo sucedido, uno de los signos claves del estrés post-traumático.

Se ha encontrado que los mecanismos que yacen tras esta distorsión son los mecanismos de monitoreo mnésico. Después de vivir una experiencia traumática, el hecho de recordar el evento, ya sea de manera consciente (recuerdo con forzoso) o de manera intencional (imágenes mentales intrusivas), puede introducir nuevos detalles de la vivencia. Estos detalles a lo largo del tiempo pueden ser asimilados e incluidos como naturales de la experiencia traumática (Strange & Takarangi, 2015).

Si aumentamos nuestra comprensión sobre qué factores facilitan la distorsión de memorias y la creación de memorias falsas en las experiencias traumáticas, daremos un gran paso para encontrar una solución, recuperación y potencialmente una cura definitiva para el estrés post-traumático.

2.6. Certidumbre con la que se afirman las memorias falsas

Se puede apreciar actividad en el área frontoparietal y en el fascículo longitudinal superior durante el recuerdo de memorias falsas a las cuales se les atribuye un alto nivel de confianza (Fuentemilla et al., 2009).

El área dorsolateral de la corteza prefrontal se ve activada durante el recuerdo falso de información. Esto se debe al sentido de familiaridad asociado a las memorias falsas (Schacter et al., 1996). El recuerdo de memorias falsas también produce una

alta activación en la corteza prefrontal ventrolateral (Paz-Alonso et al., 2008). Se cree que la activación de este área se debe a la actividad de monitoreo cognitivo (Wagner and Davachi, 2001; Daselaar et al., 2004; Weissman et al., 2006; Mason et al., 2007). En 2008, Shrager et al., sugieren que la activación de este circuito de monitoreo explica la correlación negativa entre el reconocimiento de memoria y la activación de la corteza prefrontal. La actividad de los sistemas mnésicos mediados por el lóbulo temporal medial se ve disminuida debido al incremento de activación del sistema de monitoreo y del resto de sistemas de aprendizaje. Por ello, las personas acaban influenciadas al tomar decisiones y reportan recuerdos basados sólo en este vago sentimiento de familiaridad.

CAPÍTULO 3. APLICACIONES PRÁCTICAS DEL CONOCIMIENTO EN MEMORIAS FALSAS

Actualmente hay dos principales aplicaciones prácticas en lo que concierne al estudio de memorias falsas: su uso como detector de mentiras, y su relación con las patologías afectivas y sus tratamientos psiquiátricos.

3.1. Detector de mentiras

En esta última década ha incrementado el interés por emplear métodos de neuroimagen para adquirir evidencias admisibles en casos judiciales (Miller, 2010).

El recuerdo de las memorias falsas y reales activa áreas diferentes visibles con el uso de resonancias magnéticas funcionales. Así mismo, las memorias que son intencionalmente rememoradas como incorrectas y aquellas que se fabrican conscientemente para engañar hacen uso de diferentes áreas cerebrales (Dennis, Bowman, & Turney, 2015). No obstante, los mecanismos que subyacen a toda fabricación de información, consciente e inconsciente, son muy similares (Dennis, Bowman, & Turney, 2015).

A pesar de los estudios e información que se tiene sobre la activación neuronal en estos casos, hay varios motivos por lo que aún esta metodología no es admisible como evidencia en juicios. El principal motivo se debe a las diferencias anatómicas interpersonales entre sujetos. Debido a que el cerebro de cada persona es ligeramente diferente, los análisis de datos en estudios con varios participantes hacen aproximaciones y promedios de medidas para confirmar la activación de las diversas áreas al realizar una tarea. En un caso judicial, sin embargo, el investigador sólo tiene acceso a datos de un solo participante (el interrogado), y por lo tanto, no puede contrarrestar la activación neuronal que observa con la de otros sujetos llevando a cabo el mismo protocolo (Raichle, 2010).

En 2010 se realizó el primer intento de utilizar imágenes de resonancias magnéticas funcionales como evidencia en un caso judicial (Miller, 2010). Este caso era el estado contra el psicólogo Semrau, quien había cometido un fraude fiscal. Sus

abogados defendían que el psicólogo en cuestión no tenía intenciones de cometer fraude. Si bien había cometido fraude, defendían que éste había sido el resultado de la ignorancia y no debido a una motivación consciente de engaño. El equipo de abogados de la defensa contrató a Cephos, una compañía especializada en la detección de mentiras mediante el uso de resonancia magnética funcional. Se obtuvo una línea base y luego se le preguntaron detalles relevantes del caso. A lo largo de la literatura científica se ha podido observar que consistentemente, hay ciertas áreas que se ven más activas cuando se dice una mentira (áreas prefrontales, la corteza cingular anterior y la corteza parietal) que cuando se está diciendo la verdad. (Farah et al., 2014). Esto se debe a que al mentir hace falta tener dos áreas cerebrales activadas: las áreas mnésicas de la versión real y las áreas activadas para crear una versión ficticia (Ganis et al., 2003). Esta mayor activación neurológica también tiene su explicación en que para generar una versión ficticia de un evento hace falta reclutar más áreas mnésicas que al recordar un evento (Christ et al., 2009; Farah et al., 2014).

Si bien se conocen estas diferencias en la actividad neuronal al mentir y al decir la verdad, tanto la comunidad científica como la comunidad legal creen que hace falta pulir las técnicas y conocer más sobre estos circuitos para poder utilizar esta información a favor o en contra de alguien en una corte judicial.

En el caso judicial contra Semrau, el juez decidió que la evidencia obtenida con el uso de resonancias magnéticas funcionales no era admisible en corte, ya que no había suficiente información para sustentar la hipótesis detrás de los datos presentados. También argumentó que la información se obtuvo en un ambiente controlado y poco ecológico.

En resumen, hay un creciente interés en el uso de técnicas de neuroimagen para distinguir si las respuestas a interrogatorios están basadas en eventos o memorias falsas, pero sin embargo, estas técnicas no tienen aún la suficiente precisión para garantizar su uso en el ámbito legal.

3.2. Aplicaciones en patologías afectivas y tratamientos psiquiátricos

El mejorar nuestro entendimiento sobre cómo se recuerdan las memorias falsas emocionales nos daría una mayor comprensión sobre qué es la salud mental humana. Cuando se mide la salud mental, un factor importante es la claridad con la que una persona recuerda el pasado: ¿con cuánta facilidad puede una persona recordar su pasado, lo bueno y lo malo?, ¿cuán vívidos son los eventos que recuerda?, ¿qué tipo de estímulos suscitan recuerdos?

Varios estudios han demostrado que las personas con depresión piensan mucho en momentos malos y tienen mayor dificultad para recordar eventos específicos de su pasado (e.g. Erickson, et al., 2014; Leyman, De Raedt, Schacht, & Koster, 2007).

Igualmente, las personas con estrés postraumático o trastornos de ansiedad suelen tener gatillos que desencadenan memorias en contextos o por motivos inapropiados (e.g. Birrer, Michael, & Munsch, 2007).

PARTE II. ESTUDIO EMPÍRICO

CAPÍTULO 4. MÉTODO, ANÁLISIS DE DATOS Y RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Planteamiento del problema, objetivos e hipótesis

Se conoce mucho sobre cómo la valencia emocional modula la codificación de la información emocional, pero se conoce menos sobre cómo el contenido emocional afecta la recuperación de la misma. La mayoría de los estudios científicos sobre la memoria se enfocan en los procesos de recapitulación que se llevan a cabo durante la recuperación exitosa de información. Uno de los puntos de estudio de esta Tesis es clarificar si la valencia emocional afecta el proceso de recapitulación utilizado durante recuerdos equivocados o fallos de reconocimiento, es decir, memorias falsas.

Las memorias afectivas se suelen recordar con una mayor confianza, independientemente de si los datos y la cantidad de estímulos relatados son correctos o no (e.g., Bennion, Ford, Murray, & Kensinger, 2013; Buchanan & Adolphs, 2002; Kensinger & Corkin, 2003). Esta mayor confianza también se puede observar en los relatos de memorias falsas (Ochsner, 2000). Sin embargo, no ha habido aún estudios que hayan investigado específicamente la relación entre la confianza y las memorias falsas cuando estas son de contenido emocional.

Igualmente, se sabe que la valencia emocional afecta el recuerdo de memorias ya que dictamina qué procesos neuronales son utilizados durante el recuerdo (Kensinger & Corkin, 2003; LaBar & Cabeza, 2006; Murty et. al., 2010; Talmi, 2013). Por ejemplo, el recuerdo exitoso de imágenes negativas hace mayor uso de las áreas temporo-occipitales de procesamiento visual mientras que los recuerdos exitosos de estímulos positivos hacen uso de las áreas prefrontales asociadas también al procesamiento de conceptos. (Mickley Steinmetz & Kensinger, 2009). Teniendo esto en cuenta, esta Tesis también busca ver si hay una mejora mnésica para memorias falsas cuando los estímulos son imágenes negativas. Si hay una

relación entre memorias falsas y el recuerdo de imágenes negativas, entonces se espera que siga la misma línea de beneficio mnésico que ocurre con las memorias emocionales reales, disminuyendo el número de memorias falsas para imágenes negativas. Dentro de este proceso de recapitulación, los estímulos negativos se verán beneficiados mnésicamente debido a que la información es una imagen (Gasper, 2004; Gasper & Clore, 2002; Brainerd et al, 2008). Se sospecha que, de esta manera, el beneficio mnésico asociado conllevará un decremento de memorias falsas según ésta valencia (negativa) y el tipo de estímulo en cuestión (imagen).

En resumen, esta Tesis pretende examinar dos planteamientos teóricos claves que conciernen al vínculo entre codificación y recuerdo en cuanto a las memorias falsas emocionales y la certidumbre mnésica declarativa.

Primero: La literatura sugiere que la **memoria de información negativa** se ve altamente **ligada a procesamientos sensoriales** lo que crea un beneficio mnésico al recuerdo de imágenes negativas. En esta Tesis verificaremos si esta relación tiene algún efecto en las memorias falsas. Es decir, si las memorias falsas disminuyen cuando el estímulo es una imagen negativa.

Segundo: La literatura científica apunta a que los **estímulos emocionales** se recuerdan con un **mayor sentimiento de certidumbre**. Así mismo, las **memorias falsas** se suelen recordar con gran **confianza** a pesar de no ser verdaderas. En esta Tesis, estudiaremos si **las memorias falsas emocionales también se recuerdan con un alto nivel de confianza**.

En esta Tesis se presentarán dos estudios intra-sujetos en los que los participantes realizaron varias tareas de discriminación mnésica de diferentes grados de dificultad haciendo uso de distintos materiales (imágenes y palabras). El primer estudio estudiará el efecto de la valencia emocional en el recuerdo, falso y verdadero, de imágenes. Durante este primer estudio también analizaremos la confianza con la que los sujetos reportan estos recuerdos. El segundo estudio se centra en el efecto de la valencia emocional en el recuerdo, falso y verdadero, de imágenes de mayor dificultad de recuerdo, reportadas con un alto nivel de confianza. Por último, ambos

estudios también analizarán los efectos de la valencia emocional en el recuerdo falso dependiendo de si el estímulo es una imagen o una palabra.

4.2. Objetivos del primer estudio

En el primer estudio trataremos de verificar si se observa una mayor certidumbre en el recuerdo de estímulos emocionales, incluso cuando se trata de memorias falsas. Durante el estudio hicimos uso de estímulos con valencia emocional positiva, negativa y neutra.

Trataremos también de verificar si la frecuencia de memorias falsas emocionales se ve afectada por la valencia emocional negativa y tipo de estímulos en cuestión, imágenes. El procesamiento de imágenes negativas conlleva un beneficio mnésico comparado con el procesamiento de imágenes positivas. Nuestro interés es averiguar si este beneficio mnésico también se aprecia en el recuerdo de memorias falsas.

4.3. Hipótesis del primer estudio.

Las hipótesis de este primer estudio son:

Hipótesis 1: Si los sujetos recuerdan memorias falsas emocionales (i.e, positivas y negativas), entonces lo harán con un nivel de confianza inferior con el que declararán recordar memorias falsas neutras.

Hipótesis 2: Encontraremos una frecuencia inferior de memorias falsas cuando el estímulo presentado sea una imagen negativa.

4.4. Método del primer estudio

4.4.1. Sujetos del primer estudio

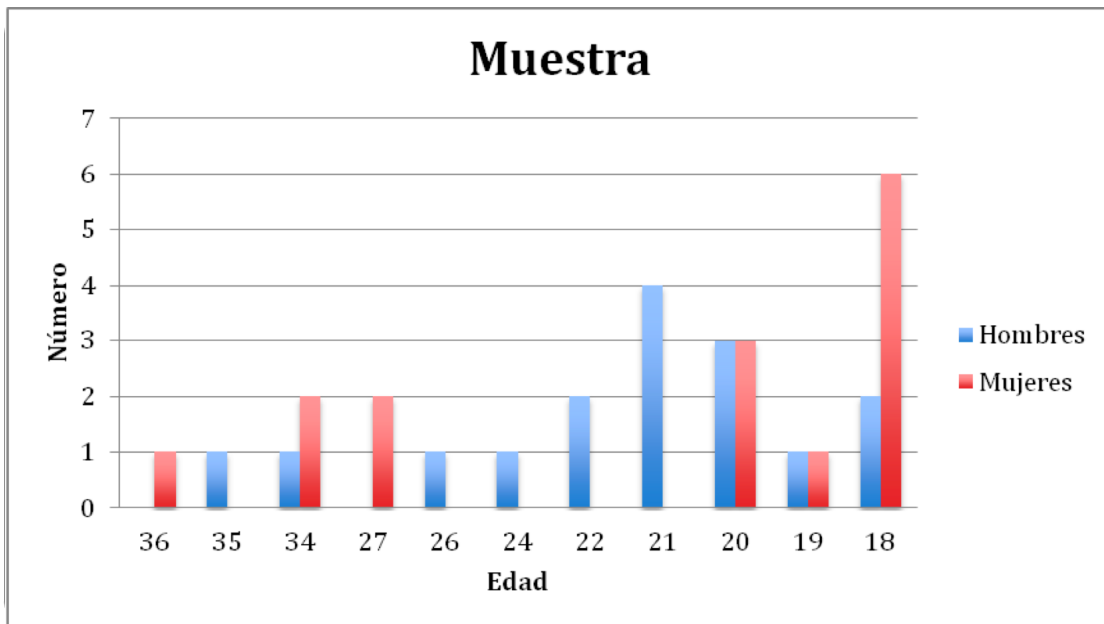
Antes de llevar a cabo el primer estudio se realizó un estudio piloto con cinco participantes. El estudio piloto se realizó para asegurar que el protocolo y el

programa funcionaran apropiadamente. Los resultados del estudio piloto mostraron que el protocolo funcionaba correctamente y que los participantes no tenían ninguna dificultad para realizar las tareas. Se prosiguió por lo tanto con el estudio experimental. Los resultados del estudio piloto no forman parte de los análisis estadísticos del estudio.

En este primer estudio participaron un total de 31 adultos: 15 mujeres y 16 hombres entre las edades de 18 y 36. Cuando se realizó la preselección de participantes (*véase* Formulario 1 *en el Anexo*) fueron excluidos todos los candidatos que tuvieran una historia de lesiones cerebrales, depresión, problemas de ansiedad, déficit de atención, dislexia, historial psiquiátrico, problemas cardíacos, o que estuviesen tomando cualquier medicamento que pudiese alterar el funcionamiento cognitivo.

Los participantes de este estudio fueron reclutados entre los alumnos de Boston College y el colectivo de estudiantes de la zona de Boston. Veintiséis de los participantes del estudio eran estudiantes de grado, cinco de los participantes eran estudiantes de máster.

Todos los participantes del estudio eran diestros, tenían visión normal o corregida, no eran daltónicos, no tenían desórdenes motores, ni historial de abuso de alcohol ni drogas.



Gráfica 1: Características de la muestra del primer estudio

4.4.2. Materiales del primer estudio

Para la realización de este estudio se diseñó un programa informático original usando el software Psyscope. Este software se creó para programar experimentos psicológicos y se usa de manera cotidiana en un incontable número de laboratorios de investigación psicológica. Este software funciona específicamente en ordenadores Apple Macintosh, aunque la versión actual del programa se puede utilizar de manera universal en otros sistemas operativos (e.g., Microsoft Windows). Este software permite la presentación de fotografías, textos y sonidos usando como base un guión de texto.

Los estímulos utilizados en este estudio estaban compuestos por 90 imágenes de la base del sistema internacional de fotografías afectivas (IAPS) (Lang, Bradley & Cuthbert, 1995). Estas imágenes están normalizadas y estandarizadas en función de arousal, valencia y dominancia. 30 de estas imágenes eran de valencia positiva, 30 de valencia negativa y 30 de valencia neutra. Todas las imágenes emocionales tienen estadísticamente el mismo nivel de arousal (véase Tabla 1).

Valores de los Estímulos utilizados			
Items Visuales			
Tipo	M	DT	
Positivos			
Valencia	7.39	0.61	
Arousal	5.7	0.72	
Negativos			
Valencia	2.88	0.53	
Arousal	5.83	0.89	
Neutrales			
Valencia	4.78	0.8	
Arousal	3.8	0.78	
Items Conceptuales			
Tipo	M	DT	
Neutras			
Valencia	5.32	0.69	
Arousal	3.64	0.85	
Frecuencia de uso	30.9	23.4	
Familiaridad	496	49.7	
Longitud	5.7	1.3	

Tabla 1: valores de los estímulos utilizados en el primer estudio

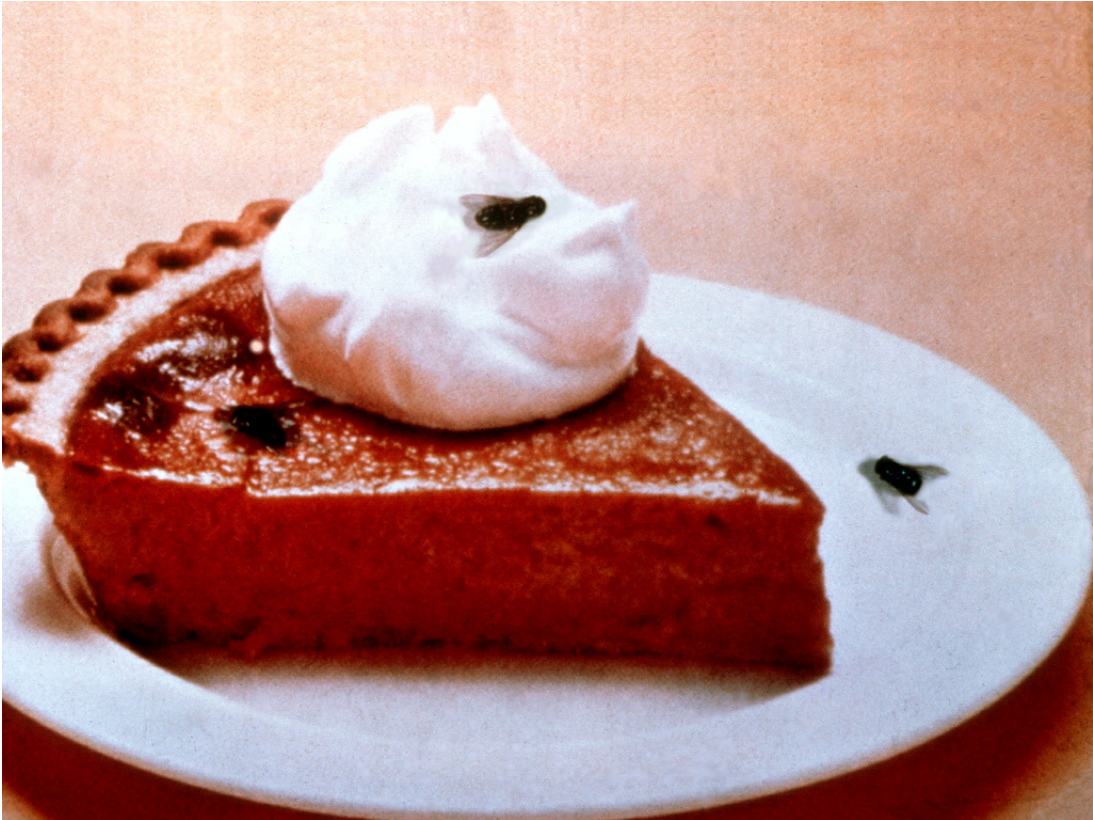
Está ampliamente demostrado que la valencia emocional afecta de manera positiva al recuerdo de memorias reales. Sin embargo, hay contradicciones en los resultados encontrados cuando se estudia el efecto del contenido afectivo en la distorsión de memorias. Se ha encontrado, por ejemplo, que el contenido emocional incrementa el número de memorias falsas (e.g., Gallo, Foster, & Johnson, 2009) o lo reduce (e.g., Kensinger & Corkin, 2004; Pesta, Murphy, & Sanders, 2001). Como se mencionó antes, estas diferencias en estudios previos suelen depender del tipo de estímulo aplicado así como de los aspectos de los estímulos más salientes durante el momento de codificación. Estos conflictos tan dependientes de metodología sugieren la posibilidad de que los factores que afectan al contenido de memorias verdaderas también afectan al contenido de las memorias distorsionadas de carácter afectivo. Por ello en este estudio se utilizaron estímulos poco distintivos por su propia naturaleza y de poca prominencia, de tal manera que la única diferencia entre los estímulo se debía a las valencias emocionales. Así, si se producía un decremento en memorias falsas se podía adjudicar directamente a la valencia del estímulo en cuestión.

Las imágenes IAPS utilizadas en este estudio eran todas de carácter concreto (i.e., de carácter no abstracto). Las imágenes contienen principalmente personas, animales y objetos en situaciones y circunstancias puntuales. A continuación se presentan unos ejemplos de las imágenes utilizadas:

Imágenes Positivas:



Imágenes Negativas:



Imágenes Neutras:



También se utilizaron 90 palabras de valencia y arousal neutra. Se seleccionaron estas 90 palabras del *Affective Norms for English Words* o *Normas Afectivas para Palabras en Inglés* (ANEW; Bradley & Lang, 1999). El arousal de todas las palabras era bajo según las calificaciones de Bradley & Lang que corresponden a los cambios fisiológicos que genera la exposición a estas palabras (Bradley & Lang, 1999). Así mismo las 90 palabras estaban igualadas en valencia, arousal, frecuencia de uso, y longitud de la palabra (véase Tabla 2). Todas las palabras eran concretas y se presentaron en un tamaño de 16 Arial en un ordenador Macintosh de manera pseudoaleatoria con remplazo (i.e., las palabras sólo aparecían una vez pero en orden aleatorio).

90 Palabras de alta frecuencia		
	M	DT
Longitud	6	1.6
Frecuencia	66	2.3
Arousal	4.3	0.4
Valencia	5.2	0.5

Tabla 2: Estadísticos de las palabras utilizadas

Algunos ejemplos de las palabras neutras utilizadas:

Palabra Utilizada	Traducción al Español
Glass	Vidrio
Plant	Planta
Lantern	Linterna
Month	Mes

Tabla 3: Ejemplos de palabras utilizadas durante el primer estudio

4.4.3. Procedimiento del primer estudio

Todos los participantes contestaron a un cuestionario previo antes de formalizar una fecha y hora para realizar el estudio. Este cuestionario pretendía verificar que el sujeto cumplía los requisitos para ser un participante en este estudio (*véase* Formulario 1 en el Anexo). Antes de empezar el estudio, los participantes eran cordialmente recibidos en el Laboratorio de Investigación. Se les volvía a pasar un cuestionario para verificar que los datos del primer cuestionario eran correctos y se les pidió contestar a un cuestionario sociodemográfico (*véase* Formulario 1 en el Anexo). Una vez acabado el proceso de introducción y recolección de estos datos, se les presentaba de manera escrita y se les explicaba de manera verbal el documento de consentimiento informado. Este documento había sido previamente revisado y aceptado por el departamento Universitario del *College Institutional Review Board* (IRB) (*véase* Formulario 2: cuestionario de consentimiento

Formulario 3 en el Anexo). Una vez que los participantes habían recibido información sobre el proceso, los beneficios, la compensación y los posibles riesgos del estudio, y hubieran firmado y aceptado los términos del estudio, se iniciaba la parte experimental.

Los participantes pasaban a unas cabinas insonorizadas con una silla y un escritorio donde había un ordenador Macintosh con teclado y ratón. Allí se les volvió a explicar cada actividad a realizar presentando las instrucciones tanto verbales como escritas.

El estudio estaba dividido en cuatro etapas:

- 1) En la primera etapa del estudio un experimentador acompañaba al participante a una cabina insonorizada. Abría el programa informático del estudio en el ordenador y luego se le presentaban las instrucciones de la tarea: *“A continuación va a observar 90 imágenes. Cada una de ellas se presentará junto con una palabra. Inmediatamente después aparecerán en la pantalla dos preguntas. La primera te preguntará sobre la probabilidad de recordar la imagen, y la segunda te cuestionará sobre la probabilidad de*

recordar el emparejamiento de la imagen y la palabra. Tendrá que contestar con una tecla del 1 al 4, según tu nivel de predicción. Vamos a realizar unos ensayos de práctica. En cada uno de ellos verá una imagen emparejada con una palabra. Mientras permanecen en la pantalla la imagen y la palabra tendrá que contestar a dos preguntas:

a) ¿Cuán probable es que recuerde la imagen?; b) ¿Cuán probable es que recuerde este emparejamiento? Las posibles respuestas están en una escala del 1 al 4:

1= Muy probable;

2=Probable;

3=Improbable;

4= Muy improbable.

Si tiene cualquier duda, este es el momento de plantearla”.

Se presentaron 3 imágenes de ensayo que no entraron en los análisis de datos ni se utilizaron para ninguna otra finalidad externa al ensayo. Una vez realizado esta tarea de prueba y verificado que el participante entendía correctamente las instrucciones, se empezaba la tarea. Al inicio de la tarea se volvían a repetir las instrucciones. Así mismo se dejaba un papel con el significado de cada tecla delante de ellos.

Se presentó cada una imagen de las 90 IAPS seleccionadas con una palabra neutra emparejadas de manera aleatoria con reemplazo (cada imagen y palabra se presentaba una sola vez pero de manera aleatoria). La imagen y la palabra se mantenían en pantalla hasta que el participante contestara a unas preguntas.

Las posibles respuestas se encontraban en una escala de cuatro. Se eligió un número par de posibles respuestas para forzar a los participantes a elegir una postura sin poder elegir respuestas imparciales. Esta necesidad de elegir una de las cuatro posibilidades obligaba a los participantes a tomar una decisión y focalizar su atención en los estímulos presentados.

Una vez que los participantes daban una respuesta a su probabilidad de recuerdo a ambas preguntas, entonces se pasaba al siguiente emparejamiento de imagen y palabra. Esta sección del experimento se completaba en 20 minutos aproximadamente.

- 2) En la segunda etapa del estudio los participantes realizaban una actividad de relleno durante una hora. Esta actividad consistía en un tour por el campus de la Universidad Boston College. Los participantes estaban así distraídos durante una hora con un recorrido a pie de los edificios e instalaciones del campus universitario evitando un posible proceso de recapitulación voluntario o involuntario.

Una vez acabada la primera etapa del estudio se les indicaba de manera verbal a los participantes *“Hemos acabado la primera etapa del estudio. A continuación puede formar parte de un tour por la Universidad. Va a durar aproximadamente una hora. Una vez que haya paseado y descansado empezaremos la segunda etapa del estudio.”*. El tour duraba 40 minutos, pero se daba un margen de 10 minutos para que los participantes llegaran al punto de salida y 10 minutos para que volvieran al laboratorio. Con este margen se consiguió que todos los participantes empezaran la siguiente etapa del estudio una hora exacta después de haber acabado la primera etapa.

- 3) La tercera etapa del estudio consistía en el visionado de 135 IAPS. Un tercio de las imágenes eran nuevas y dos tercios eran las 90 imágenes presentadas en el primer apartado del estudio. Se eligió que un tercio de las imágenes fueran nuevas para que hubieran suficientes estímulos distractores, pero la tarea no fuese excesivamente larga. Al igual que en los otros apartados, se presentaron las instrucciones de manera oral y escrita. Un experimentador entraba en la cabina insonorizada con el participante y le indicaba de manera oral: *“A continuación observará una serie de imágenes. Al verlas deberá indicar si esta imagen fue presentada con anterioridad o si es nueva, presionando una de las dos teclas. A continuación vamos a realizar unos ensayos de práctica. Si tiene cualquier duda, éste es el momento de preguntarla.”*. Se realizaba entonces unos ensayos de práctica y se

verificaba que el participante había comprendido bien en qué consistía su tarea. Así mismo se dejaba un papel con el significado de cada tecla delante de ellos. Se les indicaba que el estudio iba a empezar y que el experimentador estaría fuera. Una vez que acabase esta sección debía salir e informar al experimentador de ello. Posteriormente el investigador volvía a repetir las instrucciones dadas de manera verbal mientras éstas aparecían de manera escrita también en la pantalla del ordenador. Ante las imágenes presentadas en este apartado los participantes debían indicar si reconocían la imagen o no presionando una de dos teclas:

1= Sí recuerdo haber visto esta imagen en la sección anterior

2= No recuerdo haber visto esta imagen en la sección anterior

- 4) Después de acabar la tercera etapa del estudio el participante salía de la cabina e informaba que estaba listo para empezar la siguiente sesión del estudio. Nuevamente el experimentador entraba en la cabina con el participante y le explicaba la siguiente tarea de manera oral: *“En esta sesión verá una imagen acompañada de cuatro palabras. Deberá indicar cuál es la palabra que originalmente se asoció con esta imagen en la primera fase del estudio, con una de las 4 teclas, según la posición de la palabra en la pantalla. Una vez que haya elegido la palabra que cree que fue la que aparecía junto con la imagen, debe indicar su nivel de confianza presionando una de estas dos teclas, las teclas numéricas 1 y 4. A continuación vamos a realizar un ensayo para verificar que las instrucciones hayan sido claras y ha comprendido cuál es la tarea que tienes que realizar”*. El participante entonces realizaba un ensayo y preguntaba sus dudas. Tras dejar un papel con el significado de las teclas que se utilizan en esta fase, empezaba la tarea experimental. Se les volvía a indicar a los participantes que una vez que concluyeran esta sección debían salir y avisar al experimentador de ello. En la cuarta etapa del estudio los participantes debían elegir una de entre cuatro opciones que aparecían debajo de la imagen. y optar por una de las cuatro presionando la tecla del número que correspondía a la posición de la palabra en la pantalla 1, 2, 3, ó

4. Una vez elegida una de las cuatro palabras los participantes contestaban a la pregunta sobre su nivel de confianza en su respuesta.

1= Seguro;

4= Inseguro.

4.5. Análisis de datos

Durante la fase de análisis de datos, las respuestas de los participantes se dividieron primero según su valencia (i.e., positivos, negativos o neutros). Posteriormente se las subdividió en categorías según el recuerdo (i.e., recuerdo correcto, memoria falsa, fallo o rechazo correcto). Por último, se dividieron según el gradiente de confianza de recuerdo (i.e., nivel de confianza de seguridad o inseguridad).

En primer lugar se analizaron las medidas de confianza prospectiva elegidos en la primera fase de estudio. Se utilizó el programa SPSS 22 con licencia de la Universidad de Columbia, y se realizaron las pruebas de Anova para analizar las respuestas de confianza prospectiva según las valencias emocionales de los estímulos.

Para estudiar el efecto de la valencia emocional en la predicción de recuerdo de los emparejamientos entre palabras e imágenes, se llevó a cabo un ANOVA de medidas repetidas.

Mediante pruebas T de Student para muestras independientes, se comparó el recuerdo de las memorias falsas según si el estímulo era una palabra o una imagen y la valencia emocional del mismo.

Para realizar las pruebas T de Student se contó el número de resultados reportados por los sujetos al dar una de las doce posibles contestaciones: respuestas correctas (CR) con alta y baja seguridad y en Memorias Falsas (FA) con alta y baja seguridad para estímulos positivos, neutros, y negativos. Posteriormente se convirtieron en porcentajes. Estas medidas se utilizaron para realizar los análisis de T de Student (*véase* Tabla 4).

4.6. Resultados de la investigación

Los resultados de la primera fase del estudio, en la que se midió la probabilidad prospectiva de recordar el emparejamiento entre palabras e imágenes, son los siguientes:

Los participantes calificaron los emparejamientos que contenían una imagen positiva o negativa como más probable de ser recordados que aquellas palabras emparejadas con una imagen neutra. Esta calificación interacciona positivamente con el recuerdo real de estímulos emocionales ($F(6,22) = 8.0, p < .001$). Las imágenes negativas se declararon como más probables de ser recordadas comparadas con aquellas imágenes positivas y neutras (véase Tabla 4). Estas puntuaciones también correlacionan de manera significativa con el recuerdo real de las imágenes negativas ($F(3,28) = 2.8, p < 0.05$).

Valencia de imagen	Recuerdo	Predicción	Media	DT
Positivas	CR	Muy Probable	0.047	0.0165
	CR	Poco Probable	0.066	0.012
	Fallo	Muy Probable	0.162	0.023
	Fallo	Poco Probable	0.224	0.28
Neutras	CR	Muy Probable	0.036	0.016
	CR	Poco Probable	0.139	0.027
	Fallo	Muy Probable	0.148	0.0245
	Fallo	Poco Probable	0.406	0.051
Negativas	CR	Muy Probable	0.066	0.022
	CR	Poco Probable	0.117	0.025
	Fallo	Muy Probable	0.212	0.033
	Fallo	Poco Probable	0.341	0.116

Tabla 4. Estadísticos descriptivos por valencia emocional (positiva, neutra y negativa) de la predicción de recuerdo del emparejamiento entre imágenes y palabras.

Se observó también una diferencia significativa entre el recuerdo de las imágenes positivas y neutras de ($t(30) = 3.419, p < 0.002$) (véase Tabla 5; véase Tabla 7), y una diferencia entre el recuerdo de imágenes negativas y neutras de ($t(30) = 7.545, p < 0.0001$) (véase Tabla 5; véase Tabla 8). La diferencia de recuerdo entre las

imágenes positivas y negativas es significativa, $t(30)=5.837$, $p<0.0001$) (véase Tabla 5; véase Tabla 6).

	Medida	Positivo	Neutro
Positivo y neutro	Media	0.933	0.891
	Varianza	0.002	0.005
	t Stat	3.419	
	P	0.002	

	Medida	Positivo	Negativo
Positivo y negativo	Media	0.933	0.980
	Varianza	0.002	<0.001
	t Stat	5.837	
	P	<0.001	

	Medida	Negativo	Neutro
Negativo y neutro	Media	0.980	0.891
	Varianza	<0.001	0.005
	t Stat	7.545	
	P	<0.001	

Tabla 5: Resumen de los estadísticos del recuerdo de imágenes según la valencia emocional

Comparación de medias de Recuerdo de Imágenes:

	Positivo	Negativo
Media	0.933	0.980
Varianza	0.002	<0.001
Observaciones	31	31
Coefficiente de correlacion de Pearson	0.129	
Diferencia hipotetica de las medias	<0.001	
Grados de libertad	30	
Estadistico t	-5.837	
P(T<=t) una cola	<0.001	
Valor critico de t (una cola)	1.697	
P(T<=t) dos colas	<0.001	
Valor critico de t (dos colas)	2.042	

Tabla 6: Recuerdo de imágenes positivas y negativas

	<i>Positivo</i>	<i>Neutro</i>
Media	0.933	0.891
Varianza	0.002	0.005
Observaciones	31	31
Coefficiente de correlacion de Pearson	0.314	
Diferencia hipotetica de las medias	<0.001	
Grados de libertad	30	
Estadistico t	3.419	
P(T<=t) una cola	0.001	
Valor critico de t (una cola)	1.697	
P(T<=t) dos colas	0.002	
Valor critico de t (dos colas)	2.042	

Tabla 7: Recuerdo de imágenes positivas y neutras

	<i>Negativo</i>	<i>Neutro</i>
Media	0.980	0.891
Varianza	<0.001	0.005
Observaciones	31	31
Coefficiente de correlacion de Pearson	0.282	
Diferencia hipotetica de las medias	<0.001	
Grados de libertad	30	
Estadistico t	7.545	
P(T<=t) una cola	<0.001	
Valor critico de t (una cola)	1.697	
P(T<=t) dos colas	<0.001	
Valor critico de t (dos colas)	2.042	

Tabla 8: Recuerdo de imágenes negativas y neutras

En lo que respecta al recuerdo del emparejamiento de imágenes emocionales y palabras neutras, se observó que hay estadísticamente un mejor recuerdo para las palabras cuando la imagen emparejada era positiva comparado con imágenes neutras ($t(30)= 3.026$, $p < 0.005$) o negativas ($t(30)=2.836$, $p < 0.008$) (véanse Tablas 9, 10,11 y 12). No se observó una diferencia estadística en el recuerdo del emparejamiento de palabras neutras con imágenes negativas y neutras ($t(30)=0.414$, $p = 0.682$) (véase Tabla 9 y 10).

	Medida	Positivo	Neutro
Positivo y neutro	Media	0.831	0.764
	Varianza	0.017	0.025
	t Stat	3.026	
	P	0.005	

	Medida	Positivo	Negativo
Positivo y negativo	Media	0.831	0.773
	Varianza	0.017	0.028
	t Stat	2.836	
	P	0.008	

	Medida	Negativo	Neutro
Negativo y neutro	Media	0.773	0.764
	Varianza	0.028	0.025
	t Stat	0.414	
	P	0.682	

Tabla 9: Recuerdo del emparejamiento de palabras e imágenes emocionales

Recuerdo del emparejamiento de palabras e imágenes:

	Negativo	Neutro
Media	0.773	0.764
Varianza	0.028	0.025
Observaciones	31	31
Coefficiente de correlacion de Pearson	0.734	
Diferencia hipotetica de las medias	<0.001	
Grados de libertad	30	
Estadistico t	0.414	
P(T<=t) una cola	0.341	
Valor critico de t (una cola)	1.697	
P(T<=t) dos colas	0.682	
Valor critico de t (dos colas)	2.042	

Tabla 10: Recuerdo del emparejamiento de palabras e imágenes negativas y neutras

	<i>Positivo</i>	<i>Neutro</i>
Media	0.831	0.764
Varianza	0.017	0.025
Observaciones	31	31
Coefficiente de correlacion de Pearson	0.658	
Diferencia hipotetica de las medias	<0.001	
Grados de libertad	30	
Estadistico t	3.026	
P(T<=t) una cola	0.003	
Valor critico de t (una cola)	1.697	
P(T<=t) dos colas	0.005	
Valor critico de t (dos colas)	2.042	

Tabla 11: Recuerdo del emparejamiento de palabras e imágenes positivas y neutras

	<i>Positivo</i>	<i>Negativo</i>
Media	0.831	0.773
Varianza	0.017	0.028
Observaciones	31	31
Coefficiente de correlacion de Pearson	0.743	
Diferencia hipotetica de las medias	<0.001	
Grados de libertad	30	
Estadistico t	2.836	
P(T<=t) una cola	0.004	
Valor critico de t (una cola)	1.697	
P(T<=t) dos colas	0.008	
Valor critico de t (dos colas)	2.042	

Tabla 12: Recuerdo del emparejamiento de palabras e imágenes positivas y negativas:

Los análisis de la interacción entre la confianza, el éxito de recuerdo y la valencia mostraron que las diferencias eran estadísticamente significativas, indicando que es más probable que los participantes recuerden aquellos estímulos emocionales que califican como más probables de recordar comparados con estímulos neutros ($F(6,25) = 3.0$ $p < 0.05$) (véase Tabla 13).

Medias de confianza

PosCRsure 0.287	NegCRsure 0.213	NeuCRsure 0.203
PosCRunsure 0.0086	NegCRunsure 0.0362	NeuCRunsure 0.0430
PosFAsure 0.006	NegFAsure 0.018	NeuFAsure 0.023
PosFAunsure 0.0545	NegFAunsure 0.0552	NeuFAunsure 0.0534

Tabla 13: Medias de respuesta de confianza. Pos: positivas; Neg: Negativas; Neu: Neutras; CR: Respuesta correcta; FA: Falsa Alarma; sure: Alta confianza; unsure: Baja confianza

Las respuestas correctas tienen asociado un mayor nivel de confianza para imágenes positivas en comparación con las negativas ($t(30)=9.035$, $p < 0.0001$) (véase Tabla 14 y 15) y de ($t(30)= 10.509$, $p < 0.0001$) (véase Tabla 14 y 16) al comparar imágenes positivas con neutras. Esta confianza correcta sólo se observa en el caso de las imágenes positivas. La comparación entre respuestas de confianza para respuestas correctas identificadas como correctas de imágenes negativas y neutras no es significativa ($t(30)=1.284$, $p = 0.209$) (véase Tabla 14 y 17).

	Medida	Positivo	Neutro
Positivo y neutro	Media	0.287	0.203
	Varianza	0.004	0.005
	t Stat	10.509	
	P	<0.001	

	Medida	Positivo	Negativo
Positivo y negativo	Media	0.287	0.213
	Varianza	0.004	0.004
	t Stat	9.035	
	P	<0.001	

	Medida	Negativo	Neutro
Negativo y neutro	Media	0.213	0.203
	Varianza	0.004	0.005
	t Stat	1.285	
	P	0.209	

Tabla 14: Estadísticos cuando se reconoce recordar correctamente una imagen y se le otorga un alto nivel de confianza

	PosCRsure	NegCRsure
Media	0.287	0.213
Varianza	0.004	0.004
Observaciones	31	31
Coefficiente de correlacion de Pearson	0.730	
Diferencia hipotetica de las medias	<0.001	
Grados de libertad	30	
Estadistico t	9.035	
P(T<=t) una cola	<0.001	
Valor critico de t (una cola)	1.697	
P(T<=t) dos colas	<0.001	
Valor critico de t (dos colas)	2.042	

Tabla 15: Medida máxima de Confianza de Recuerdo cuando la respuesta era correcta del Emparejamiento de Imágenes positivas y negativas y palabras

	<i>PosCRsure</i>	<i>NeuCRsure</i>
Media	0.287	0.203
Varianza	0.004	0.005
Observaciones	31	31
Coefficiente de correlacion de Pearson	0.771	
Diferencia hipotetica de las medias	<0.001	
Grados de libertad	30	
Estadistico t	10.509	
P(T<=t) una cola	<0.001	
Valor critico de t (una cola)	1.697	
P(T<=t) dos colas	<0.001	
Valor critico de t (dos colas)	2.042	

Tabla 16: Medida máxima de Confianza de Recuerdo cuando la respuesta era correcta del Emparejamiento de Imágenes positivas y neutras y palabras

	<i>NegCRsure</i>	<i>NeuCRsure</i>
Media	0.213	0.203
Varianza	0.004	0.005
Observaciones	31	31
Coefficiente de correlacion de Pearson	0.802	
Diferencia hipotetica de las medias	<0.001	
Grados de libertad	30	
Estadistico t	1.285	
P(T<=t) una cola	0.104	
Valor critico de t (una cola)	1.697	
P(T<=t) dos colas	0.209	
Valor critico de t (dos colas)	2.042	

Tabla 17: Medida máxima de Confianza de Recuerdo cuando la respuesta era correcta del Emparejamiento de Imágenes negativas y neutras y palabras

Se encontró también una interacción significativa entre un bajo nivel de confianza al dar una respuesta correcta de un emparejamiento positivo comparado con el emparejamiento de imágenes negativas ($t(30)=5.884, p < 0.0001$) (véase Tabla 18 y 19) y neutras ($t(30)=8.668, p<0.0001$) (véase Tabla 18 y 21).

	Medida	Positivo	Neutro
Positivo y neutro	Media	0.009	0.043
	Varianza	<0.001	0.001
	t Stat	-8.668	
	P	<0.001	

	Medida	Positivo	Negativo
Positivo y negativo	Media	0.009	0.036
	Varianza	<0.001	0.001
	t Stat	-5.884	
	P	<0.001	

	Medida	Negativo	Neutro
Negativo y neutro	Media	0.036	0.043
	Varianza	0.001	0.001
	t Stat	-1.403	
	P	0.171	

Tabla 18: Estadísticos al recordar correctamente una imagen pero con un bajo nivel de confianza

	PosCRunsure	NegCRunsure
Media	0.009	0.036
Varianza	<0.001	0.001
Observaciones	31	31
Coefficiente de correlacion de Pearson	0.198	
Diferencia hipotetica de las medias	<0.001	
Grados de libertad	30	
Estadistico t	-5.884	
P(T<=t) una cola	<0.001	
Valor critico de t (una cola)	1.697	
P(T<=t) dos colas	<0.001	
Valor critico de t (dos colas)	2.042	

Tabla 19: Medida mínima de confianza de Recuerdo cuando la respuesta era correcta del Emparejamiento de Imágenes negativas y positivas y palabras

	<i>NegCRunsure</i>	<i>NeuCRunsure</i>
Media	0.036	0.043
Varianza	0.001	0.001
Observaciones	31	31
Coefficiente de correlacion de Pearson	0.502	
Diferencia hipotetica de las medias	<0.001	
Grados de libertad	30	
Estadistico t	-1.403	
P(T<=t) una cola	0.085	
Valor critico de t (una cola)	1.697	
P(T<=t) dos colas	0.171	
Valor critico de t (dos colas)	2.042	

Tabla 20: Medida mínima de confianza de Recuerdo cuando la respuesta era correcta del Emparejamiento de Imágenes negativas y neutras y palabras

	<i>PosCRunsure</i>	<i>NeuCRunsure</i>
Media	0.009	0.043
Varianza	<0.001	0.001
Observaciones	31	31
Coefficiente de correlacion de Pearson	0.678	
Diferencia hipotetica de las medias	<0.001	
Grados de libertad	30	
Estadistico t	-8.668	
P(T<=t) una cola	<0.001	
Valor critico de t (una cola)	1.697	
P(T<=t) dos colas	<0.001	
Valor critico de t (dos colas)	2.042	

Tabla 21: Medida mínima de confianza de Recuerdo cuando la respuesta era correcta del Emparejamiento de Imágenes positivas y neutras y palabras

Así mismo, se puede apreciar que la confianza de los participantes en sus respuestas era significativamente más baja cuando reportaban una memoria falsa y la imagen asociada era positiva en comparación con las negativas ($t(30)=3.33$, $p < 0.002$) (véase Tabla 22 y 24) o neutras ($t(30)=4.123$, $p < 0.0001$) (véase Tabla 22 y 25). Por lo contrario cuando las imágenes eran neutras los niveles de confianza eran estadísticamente más altos al calificar la confianza de que una memoria falsa era real ($t(30)=1.170$, $p = 0.251$) (véase Tabla 22 y 23).

	Medida	Positivo	Neutro
Positivo y neutro	Media	0.006	0.023
	Varianza	<0.001	0.001
	t Stat	-4.123	
	P	<0.001	

	Medida	Positivo	Negativo
Positivo y negativo	Media	0.006	0.018
	Varianza	<0.001	0.000
	t Stat	-3.333	
	P	0.002	

	Medida	Negativo	Neutro
Negativo y neutro	Media	0.018	0.023
	Varianza	<0.001	0.001
	t Stat	-1.170	
	P	0.251	

Tabla 22: Estadísticos cuando se da una falsa alarma con un alto nivel de confianza

	<i>NegFAsure</i>	<i>NeuFAsure</i>
Media	0.018	0.023
Varianza	<0.001	0.001
Observaciones	31	31
Coefficiente de correlacion de Pearson	0.541	
Diferencia hipotetica de las medias	<0.001	
Grados de libertad	30	
Estadistico t	-1.170	
P(T<=t) una cola	0.126	
Valor critico de t (una cola)	1.697	
P(T<=t) dos colas	0.251	
Valor critico de t (dos colas)	2.042	

Tabla 23: Medida mínima de confianza de Recuerdo cuando la respuesta era correcta del Emparejamiento de Imágenes negativas y neutras y palabras

	<i>PosFAsure</i>	<i>NegFAsure</i>
Media	0.006	0.018
Varianza	<0.001	<0.001
Observaciones	31	31
Coefficiente de correlacion de Pearson	0.217	
Diferencia hipotetica de las medias	<0.001	
Grados de libertad	30	
Estadístico t	-3.333	
P(T<=t) una cola	0.001	
Valor critico de t (una cola)	1.697	
P(T<=t) dos colas	0.002	
Valor critico de t (dos colas)	2.042	

Tabla 24: Medida máxima de Confianza de Recuerdo cuando la respuesta era incorrecta del Emparejamiento de Imágenes positivas y negativas y palabras

	<i>PosFAsure</i>	<i>NeuFAsure</i>
Media	0.006	0.023
Varianza	<0.001	0.001
Observaciones	31	31
Coefficiente de correlacion de Pearson	0.432	
Diferencia hipotetica de las medias	<0.001	
Grados de libertad	30	
Estadístico t	-4.123	
P(T<=t) una cola	<0.001	
Valor critico de t (una cola)	1.697	
P(T<=t) dos colas	<0.001	
Valor critico de t (dos colas)	2.042	

Tabla 25: Medida máxima de Confianza de Recuerdo cuando la respuesta era incorrecta del Emparejamiento de Imágenes positivas y neutras y palabras

Por último, se puede observar que el nivel de desconfianza de los participantes cuando reportaban una memoria falsa no es significativa ni para los estímulos positivos, neutros o negativos. La comparación de medias entre estímulos positivos y negativos es de ($t(30)=0.132$, $p = 0.896$) (véase Tabla 26 y 27); positivos y neutros ($t(30)=0.208$, $p = 0.836$) (véase Tabla 26 y 29); negativos y neutros ($t(30)=0.284$, $p = 0.778$) (véase Tabla 26 y 28).

	Medida	Positivo	Neutro
Positivo y neutro	Media	0.054	0.053
	Varianza	0.002	0.002
	t Stat	0.208	
	P	0.836	

	Medida	Positivo	Negativo
Positivo y negativo	Media	0.054	0.055
	Varianza	0.002	0.002
	t Stat	-0.132	
	P	0.896	

	Medida	Negativo	Neutro
Negativo y neutro	Media	0.055	0.053
	Varianza	0.002	0.002
	t Stat	0.284	
	P	0.778	

Tabla 26: Estadísticos al reportar una memoria falsa con un bajo nivel de confianza

	<i>PosFAunsure</i>	<i>NegFAunsure</i>
Media	0.054	0.055
Varianza	0.002	0.002
Observaciones	31	31
Coefficiente de correlacion de Pearson	0.793	
Diferencia hipotetica de las medias	<0.001	
Grados de libertad	30	
Estadistico t	-0.132	
P(T<=t) una cola	0.448	
Valor critico de t (una cola)	1.697	
P(T<=t) dos colas	0.896	
Valor critico de t (dos colas)	2.042	

Tabla 27: Medida mínima de confianza de Recuerdo cuando la respuesta era incorrecta del Emparejamiento de Imágenes positivas y neutras y palabras

	<i>NegFAunsure</i>	<i>NeuFAunsure</i>
Media	0.055	0.053
Varianza	0.002	0.002
Observaciones	31	31
Coefficiente de correlacion de Pearson	0.704	
Diferencia hipotetica de las medias	<0.001	
Grados de libertad	30	
Estadístico t	0.284	
P(T<=t) una cola	0.389	
Valor critico de t (una cola)	1.697	
P(T<=t) dos colas	0.778	
Valor critico de t (dos colas)	2.042	

Tabla 28: Medida mínima de confianza de Recuerdo cuando la respuesta era incorrecta del Emparejamiento de Imágenes negativas y neutras y palabras

	<i>PosFAunsure</i>	<i>NeuFAunsure</i>
Mean	0.054	0.053
Variance	0.002	0.002
Observations	31.000	31.000
Pearson Correlation	0.774	
Hypothesized Mean Difference	0.000	
df	30.000	
t Stat	0.208	
P(T<=t) one-tail	0.418	
t Critical one-tail	1.697	
P(T<=t) two-tail	0.836	
t Critical two-tail	2.042	

Tabla 29: Medida mínima de confianza de Recuerdo cuando la respuesta era incorrecta del Emparejamiento de Imágenes positivas y negativas y palabras

4.7. Discusión

Todo recuerdo viene asociado a un grado de confianza. En este estudio hemos explorado la percepción subjetiva (i.e., sentimiento de confianza en un recuerdo) de las memorias emocionales para complementarlas con la percepción objetiva (i.e., recuerdo correcto o incorrecto) de los sujetos.

Varios estudios han demostrado en el pasado que las memorias emocionales se asocian a un mayor grado de certidumbre en comparación con aquellas memorias de

valencia neutra (e.g. Buchanan & Adolphs, 2002; Cahill & McGaugh, 1998; Hamann, 2001; Kensinger, 2007). Sin embargo, hasta esta Tesis, nunca se había explorado si este principio también se aplica a las memorias falsas.

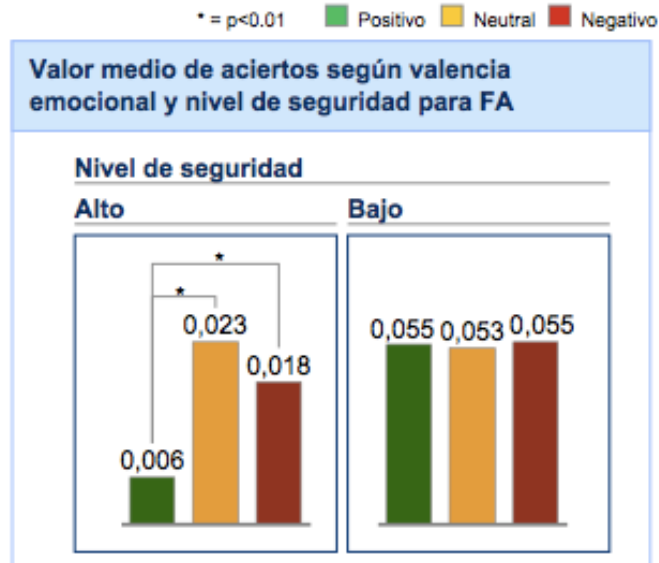
Con estos datos se confirman ambas hipótesis de este estudio:

1) Los sujetos recuerdan las memorias falsas emocionales con un nivel de confianza inferior con el que declararían recordar memorias falsas neutras.

Se pudo observar que cuando los participantes reportaban de manera errónea una memoria falsa positiva, los participantes lo hacían con una menor confianza. La confianza de los participantes en sus respuestas era significativamente más baja cuando reportaban una memoria falsa y la imagen asociada era positiva en comparación con una negativa.

Cuando las imágenes eran neutras, los niveles de confianza eran estadísticamente más altos al calificar la confianza de que una memoria falsa era real. Esto avala la hipótesis principal de que las memorias falsas emocionales no se ven afectadas por una mayor confianza.

Este estudio también muestra que cuando los participantes reportaban el recuerdo de memorias falsas con una confianza baja, no había diferencias según la valencia emocional de los estímulos. Es decir, la frecuencia con la que los sujetos reportaban un emparejamiento como antiguo cuando éste era nuevo y a la vez otorgaban una confianza baja, no está correlacionada con la valencia emocional. Así, los participantes reportaban una baja confianza en sus respuestas independientemente de si las imágenes eran positivas, negativas o neutras. Esto significa que la valencia emocional no afecta al juicio de incertidumbre ante una imagen falsa, pero no obstante sí afecta al nivel de certidumbre de un estímulo nuevo reportado como visto. También se comprobó que no hay una interacción estadísticamente significativa entre la confianza y la valencia en el caso de las memorias falsas. Es decir, que no hay una mayor certidumbre cuando la memoria falsa es emocional. Este efecto es por ello opuesto a lo observado en memorias emocionales reales (*véase Gráfica 2*).



Gráfica 2: Valor medio de aciertos según la valencia emocional y nivel de confianza

2) Hay un número inferior de memorias falsas cuando el estímulo presentado es una imagen negativa.

Como se ha visto en otros estudios, el carácter emocional de un estímulo influye en el recuerdo del mismo (e.g. Murty et. al., 2010; Talmi, 2013). En cuanto a la memoria de las imágenes, se puede apreciar que los participantes tienen un recuerdo casi perfecto, dándose así, un efecto casi techo en el recuerdo de imágenes. A pesar de que el recuerdo de las imágenes fuese especialmente bueno, hay un patrón claramente identificable en las respuestas. Los participantes muestran tener una memoria significativamente mejor para las fotografías de valencia emocional, especialmente para las imágenes de valencia negativa. Por lo contrario se observa una frecuencia significativamente más alta de memorias falsas para las imágenes de valencia neutra.

Los participantes también reportaron significativamente una mayor confianza en sus respuestas cuando las respuestas son correctas y la imagen es positiva. Así mismo, se encontró una interacción significativa entre un bajo nivel de confianza en respuestas correctas y el emparejamiento positivo comparado con el emparejamiento de imágenes negativas y neutras. En otras palabras, los

participantes muestran un nivel de confianza estadísticamente inferior cuando se trata de una respuesta equivocada y un estímulo positivo. Estos datos son interesantes ya que este efecto se observa sólo cuando se da un emparejamiento entre una palabra y una imagen de valencia emocional positiva.

Se pudo observar también que los participantes calificaron los emparejamientos que contenían una imagen positiva o negativa como más probable de ser recordados, lo cual correlacionó positivamente con el recuerdo actual de estímulos emocionales, dando lugar a un número inferior de memorias falsas emocionales. Así mismo, se calificaron las imágenes negativas como más probables de ser recordadas sin emparejamiento comparado con las imágenes positivas y neutras. Estas puntuaciones también correlacionan de manera significativa con el recuerdo de las imágenes negativas. Este dato es interesante ya que apoya la hipótesis de que hay un beneficio mnésico para el recuerdo de imágenes negativas no solo en memorias reales, sino también en las memorias falsas.

Al analizar los resultados de este estudio nos cuestionamos si sólo tener dos niveles de confianza podría estar perjudicando las medidas reales de certidumbre. Es posible que con sólo dos niveles de confianza los participantes tuvieran que optar por uno de ambos a pesar de no confiar plenamente en su decisión.

4.8. Conclusiones

En conclusión, en este primer estudio se encontró:

- 1) Un mayor nivel de confianza al reportar imágenes emocionales.
- 2) El nivel de certidumbre es más bajo cuando se trata de memorias falsas emocionales en comparación a aquel otorgado a estímulos neutros.
- 3) Una frecuencia inferior de memorias falsas a las esperadas en cuanto al recuerdo de imágenes. Esto se debe a que las imágenes utilizadas obedecían a los criterios descritos para evitar prominencia e intensidad

asegurando que el efecto se debía estrictamente a la valencia emocional, pero haciendo que la facilidad de recuerdo fuese alta.

- 4) Las memorias falsas de imágenes negativas también se recuerdan mejor que las memorias falsas positivas o neutras, un fenómeno que se aprecia también en memorias reales.

Varios estudios han mostrado una interacción significativa entre un fuerte sentimiento de certidumbre y la frecuencia de memorias falsas. También han demostrado una correlación significativa entre un fuerte sentimiento de certidumbre y las memorias emocionales (e.g. Buchanan & Adolphs, 2002; Cahill & McGaugh, 1998; Hamann, 2001; Kensinger, 2007). No se ha estudiado, ni hecho la distinción, sin embargo, si este sentimiento de certidumbre se aplica también a las memorias falsas emocionales.

En este primer estudio se observó como las valencias emocionales producen un efecto en las memorias falsas y el nivel de certidumbre que los participantes asignan al recuerdo. Se utilizó esta información para determinar si el sentimiento de certidumbre depende de la valencia emocional de la memoria falsa.

Las imágenes negativas se recuerdan con mayor facilidad y en mayor grado que las memorias positivas y negativas. Este primer estudio logra comprobar que esta relación existe también en las memorias falsas.

A raíz de lo encontrado en este primer estudio, se dedujo que hacía falta realizar un segundo estudio para indagar más sobre los resultados encontrados.

Debido al efecto techo del recuerdo de las imágenes que se encontró en el estudio, se decidió incrementar la dificultad del estímulo para aumentar la frecuencia de memorias falsas.

Se optó también por añadir cuatro opciones de confianza, diferenciando entre una alta confianza, baja confianza, baja desconfianza y alta desconfianza para asegurar que aquella medida de confianza fuese plena.

4.9. Objetivos del segundo estudio

Con este segundo estudio pretendemos verificar que exista:

1) Un beneficio mnésico en el recuerdo de estímulos emocionales, aun cuando el estímulo en cuestión es difícil de recordar. Se utilizaron nuevamente imágenes de la base de datos IAPS. Debido a que en el primer estudio pudimos observar un efecto techo en la retención mnésica de las imágenes, optamos por aumentar la dificultad de recuerdo de las IAPS. Se optó por aumentar la dificultad manipulando los marcadores de facilitación de retención mnésica, empleando estímulos semejantes a aquellos utilizados por Israel y Schacter (1997). Al eliminar el color de las imágenes, los estímulos mantienen sus elementos distintivos de valencia emocional y arousal, pero aumentan la dificultad de reconocimiento.

2) Una diferencia entre la confianza que se otorga al recuerdo de una memoria falsa emocional versus una neutra. Como se ha visto en otros estudios, las memorias emocionales suelen ser recordadas con mayor confianza que aquellas neutras. No obstante, no sabemos si esta confianza también se aplica en el caso de las memorias falsas.

3) Un beneficio mnésico según el tipo de estímulo y la valencia emocional del mismo. El procesamiento de imágenes negativas conlleva un beneficio mnésico comparado con el procesamiento de imágenes positivas. Se pretende verificar si estos beneficios mnésicos también se aplican al recuerdo de memorias falsas. Es decir, si las memorias falsas disminuyen cuando el estímulo es una imagen negativa o cuando el estímulo es una palabra positiva.

4.10. Hipótesis del segundo estudio.

- 1) Al calificar el recuerdo de estímulos emocionales, los niveles de confianza asociados a dicho recuerdo serán estadísticamente inferiores si se trata de memorias falsas. Esto es lo inverso a lo observado en la literatura científica sobre estímulos emocionales y certidumbre en memorias reales.
- 2) El número de recuerdos falsos de las imágenes negativas será significativamente inferior al recuerdo falso de imágenes positivas y neutras.

4.11. Método del segundo estudio

4.11.1. Sujetos del segundo estudio

En este estudio participaron 56 adultos jóvenes de entre 18-25 años, 28 mujeres y 28 hombres (véase Gráfica 3). Se excluyeron también a todos los posibles participantes que tuvieran un historial de lesiones cerebrales, depresión, problemas de ansiedad, déficit de atención, dislexia, historial psiquiátrico, problemas cardiacos, o que estuviesen tomando cualquier medicamento que pudiese alterar el funcionamiento cognitivo.

Todos los participantes hablaban inglés como primera lengua y a nivel nativo. Todos eran diestros. Los participantes involucrados en el estudio anterior fueron excluidos de participación en este estudio.



Gráfica 3: Características de la muestra del segundo estudio

4.11.2. Materiales del segundo estudio

Haciendo uso de Macstim, un software gratuito que permite la presentación de fotografías, textos y sonidos usando como base un guión de texto, se programó un guión para el diseño experimental deseado para este estudio.

Se utilizaron nuevamente imágenes de la base de datos IAPS. Para aumentar la dificultad de recuerdo, primero se decidió eliminar el color de diversas imágenes IAPS. Se les presentaron estas imágenes en blanco y negro a 23 participantes del estudio piloto y se comprobó que el nivel de dificultad deseado aún no se había alcanzado, ya que el recuerdo de estos estímulos una hora más tarde seguía siendo demasiado alto. El siguiente planteamiento fue manipular la claridad de la imagen de tal manera que las imágenes no fueran percibidas como fotografías sino más bien como dibujos de fotografías, también en blanco y negro. Estos estímulos se pusieron a prueba con otros 23 participantes de un segundo estudio piloto. Se analizaron los datos de recuerdo y se confirmó que estas imágenes habían alcanzado estadísticamente un nivel de dificultad suficientemente alto para evitar un efecto techo, pero siendo aun suficientemente claras y definidas para mantener intactas sus

calificaciones normativas de valencia emocional y arousal (*véase* Tabla 30). Con la información de todas las imágenes IAPS manipuladas se seleccionaron las 300 imágenes que cumplieran los siguientes requisitos:

- 1) No existiese una diferencia estadísticamente significativa entre el arousal de las imágenes negativas y positivas.
- 2) No hubiese una diferencia estadísticamente significativa entre la valencia absoluta de las imágenes negativas y positivas. La valencia absoluta hace referencia a la distancia que hay entre el estímulo emocional y una valencia neutra de 5.
- 3) Que hubiese una diferencia significativa entre el arousal de las imágenes emocionales y las neutras.
- 4) Que hubiese una diferencia significativa entre la valencia absoluta de las imágenes emocionales y las neutras.
- 5) Que no hubiese una diferencia significativa entre la diferencia de tamaño en KB de las IAPS originales y las IAPS manipuladas entre las imágenes. El tamaño en KB estima la claridad en detalle que mantiene la imagen manipulada después de haber sido alterada. Si bien la resolución de las imágenes manipuladas era óptima, ésta era inferior a aquella que se puede esperar en fotografías a color. Por este motivo se controló que todas las imágenes tuvieran una diferencia de KB entre la versión original y la versión manipulada estadísticamente igual.

	Medida	Positivo	Neutro	Arousal	Valencia Absoluta	KB
Positivo y neutro	Media Valencia	7.071	5.154			
	Varianza Valencia	0.581	0.495			
	Media Arousal	5.430	3.277			
	Varianza Arousal	0.606	0.753			
	t Stat			1.32E-54	2.038E -62	0.459
	P			<0.001	<0.001	<0.001

	Medida	Positivo	Negativo	Arousal	Valencia Absoluta	KB
Positivo y negativo	Media Valencia	7.071	2.954			
	Varianza Valencia	0.581	0.783			
	Media Arousal	5.4299	5.5447			
	Varianza Arousal	0.606	0.619			
	t Stat			0.189	0.799	0.595
	P			<0.001	<0.001	<0.001

	Medida	Negativo	Neutro	Arousal	Valencia Absoluta	KB
Negativo y neutro	Media Valencia	2.954	5.154			
	Varianza Valencia	0.783	0.495			
	Media Arousal	5.5447	3.2765			
	Varianza Arousal	0.619	0.753			
	t Stat			2.73E-57	2.726E -57	0.800
	P			<0.001	<0.001	<0.001

Tabla 30: Estadísticos y prueba T de Student de las imágenes IAPS alteradas para el segundo estudio.

La manipulación de las imágenes se realizó con un programa informático original en Matlab donde las imágenes eran transformadas de imágenes fotográficas a imágenes de carácter ilustrativo en blanco y negro. Se editaron con este programa un total de 300 IAPS teniendo así un repertorio de 100 imágenes ilustrativas positivas, 100 negativas y 100 neutras, todas de arousal equivalente. Se utilizaron estas 300 IAPS en estado original, carácter fotográfico y a color. Cada participante observó 150 imágenes alteradas en blanco y negro y esas mismas 150 imágenes en fotogramas originales en la fase de estudio. En la fase de reconocimiento del estudio se entremezclaron las 150 imágenes manipuladas ya utilizadas anteriormente con las otras 150 imágenes alteradas novedosas, de tal manera que al acabar el estudio, todos los sujetos veían las 300 IAPS.

Se procuró nuevamente que las IAPS emocionales de este estudio tuvieran un arousal estadísticamente neutro para asegurar que la valencia fuese lo único que diferencia una imagen de otra (véase Tabla 31).

Valores de los Estímulos utilizados		
Items Visuales		
	Media	DT
Positivos		
Valencia	7.07	0.58
Arousal	5.42	0.61
Negativos		
Valencia	2.95	0.78
Arousal	5.54	0.62
Neutras		
Valencia	5.15	0.50
Arousal	0.41	0.75

Tabla 31: Estadísticos de los estímulos utilizados en el segundo estudio

En la primera etapa de este estudio los participantes verían una imagen en blanco y negro en formato dibujo durante 1.5 segundos e inmediatamente después la imagen IAPS de la que proviene el dibujo en blanco y negro. Para asegurar que los participantes estuvieran participando activamente en la codificación de las imágenes se les asignó una tarea. Cuando la imagen a color y formato fotografía llevaba dos segundos, aparecía en pantalla la pregunta: ¿Te acercarías o alejarías de la escena?

Los participantes decidirían con:

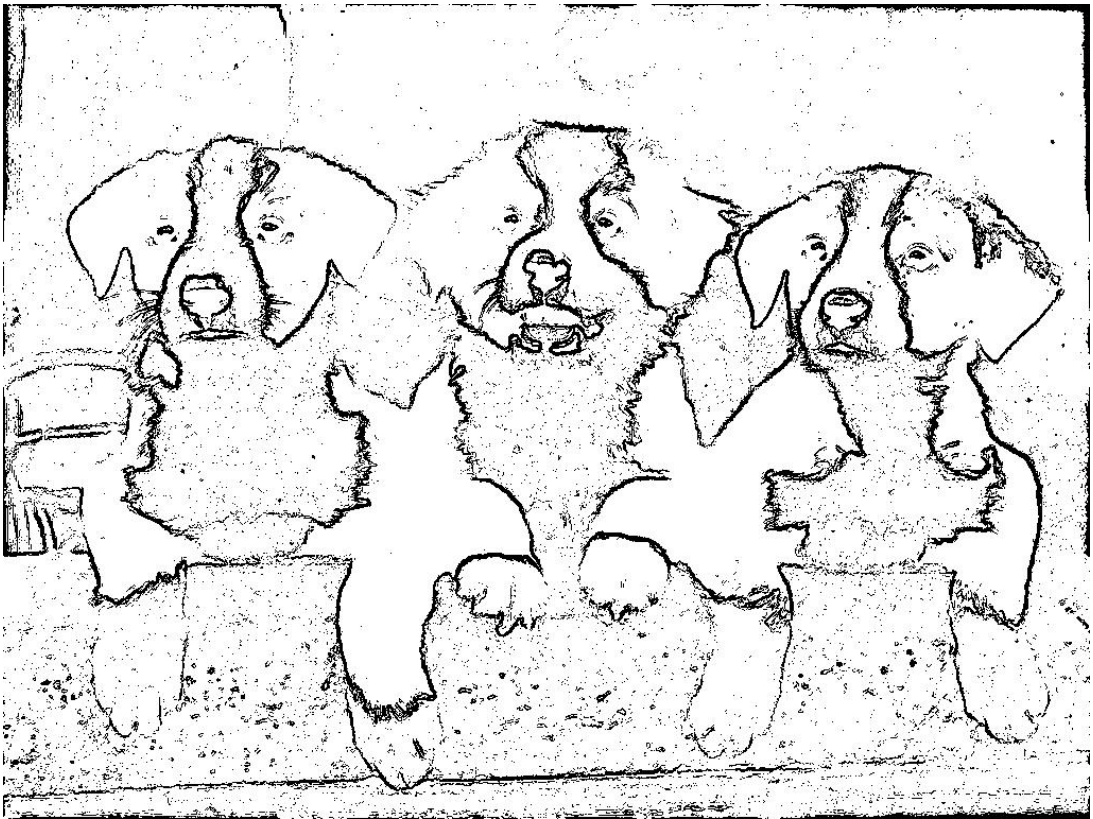
A= Me acercaría a aquella escena

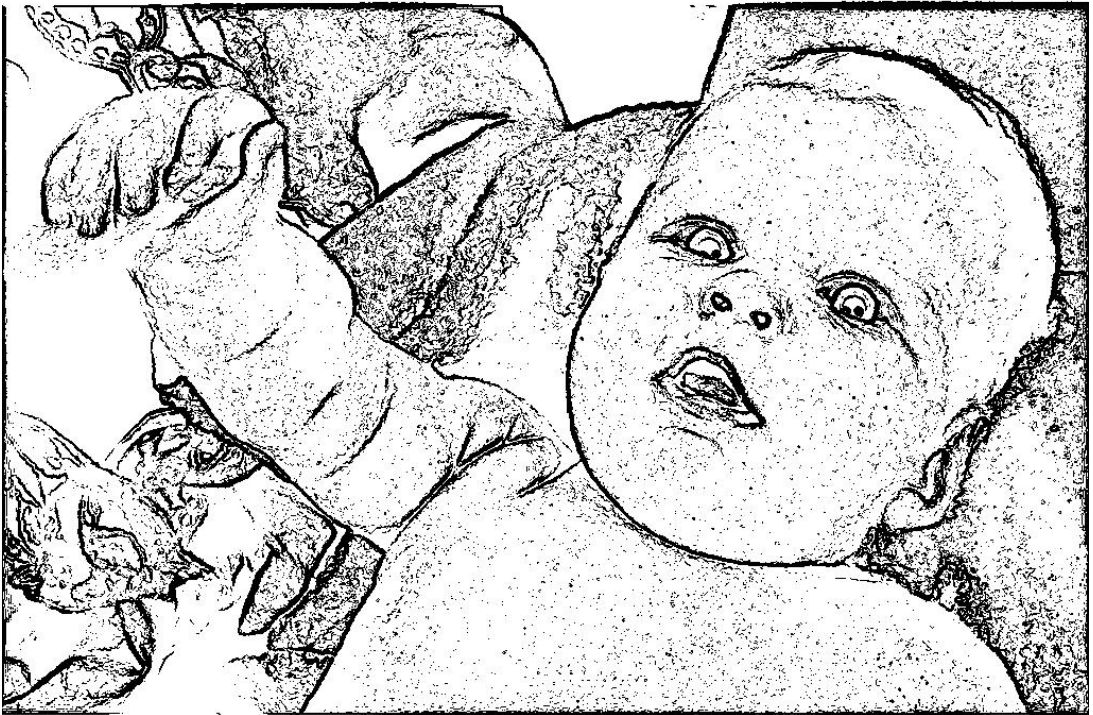
B= Me alejaría de aquella escena

Así, se exponía a los sujetos a las imágenes manipuladas sin hacer explícito que éstas debían ser estudiadas ni que éstas fueran a ser preguntadas posteriormente.

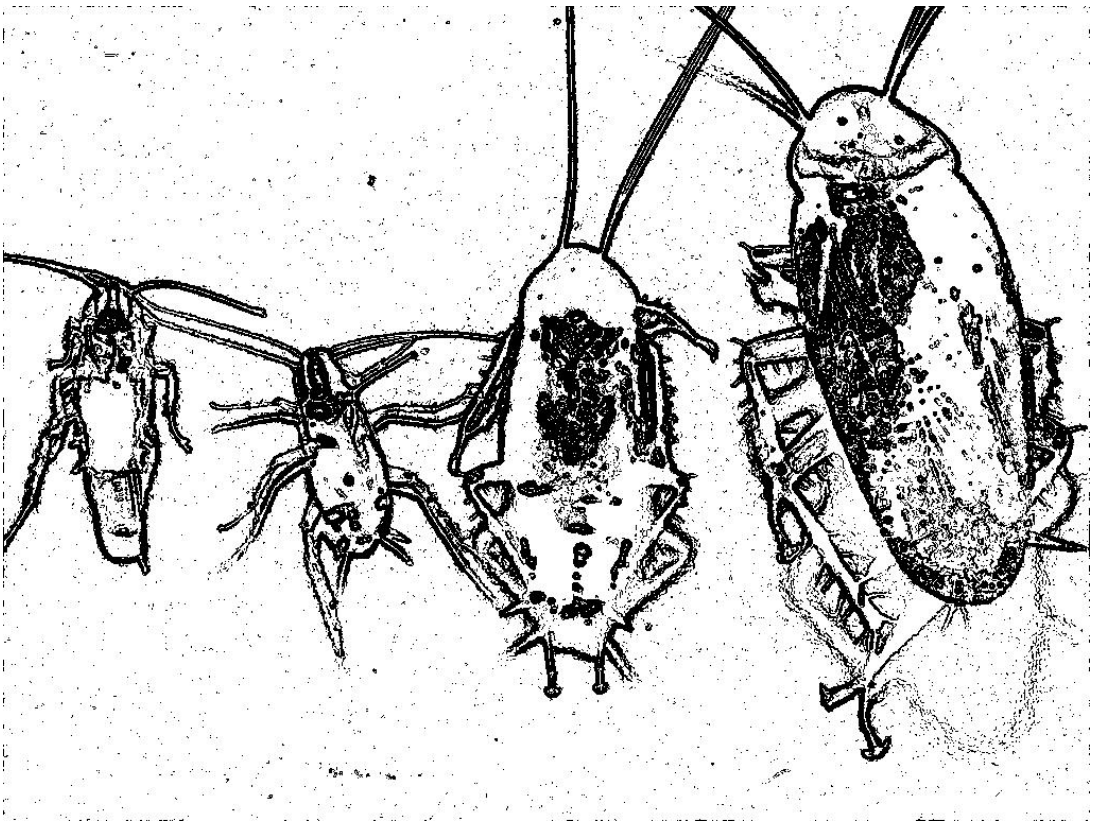
A continuación se pueden ver una serie de ejemplos de las imágenes originales y sus análogos manipulados:

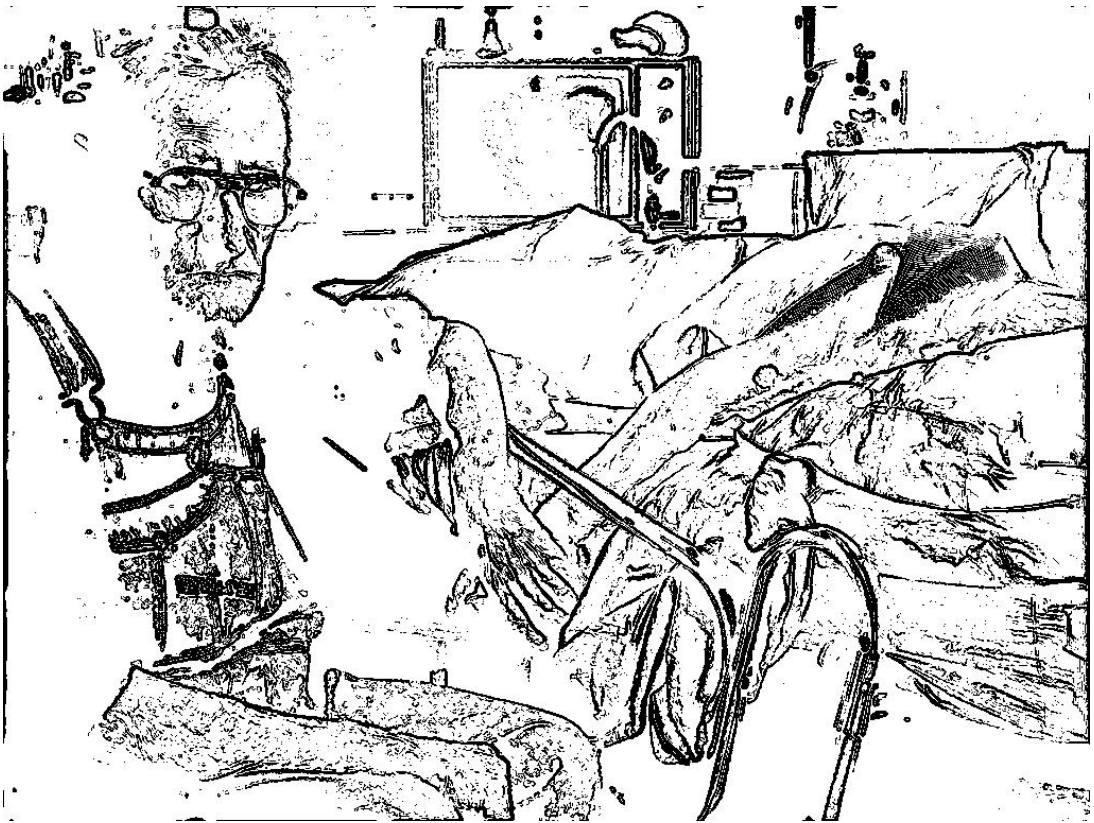
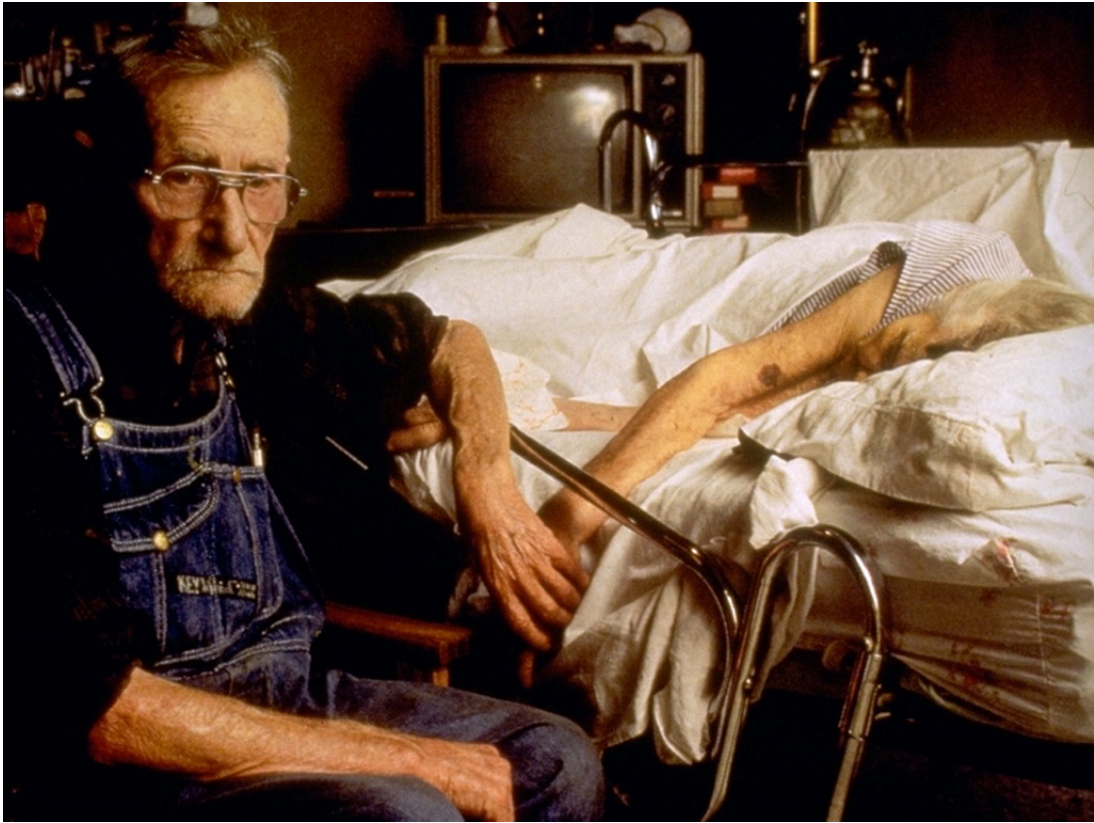
Imágenes Positivas:



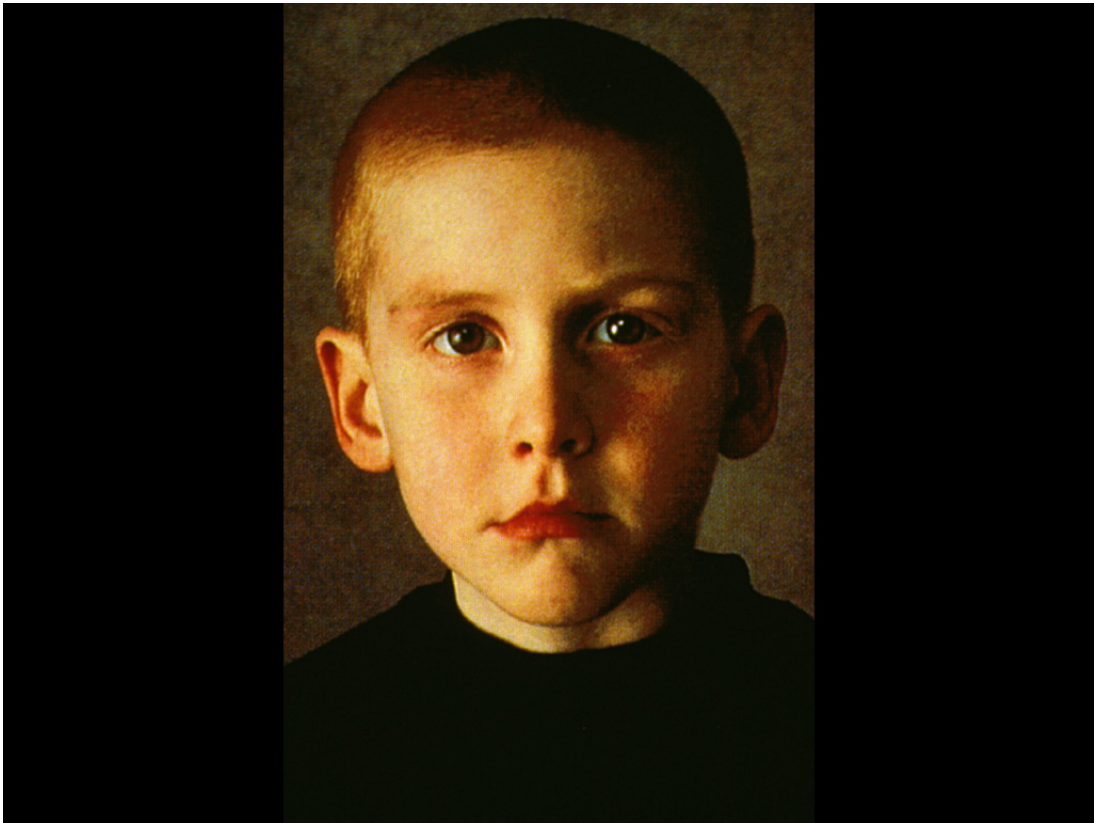


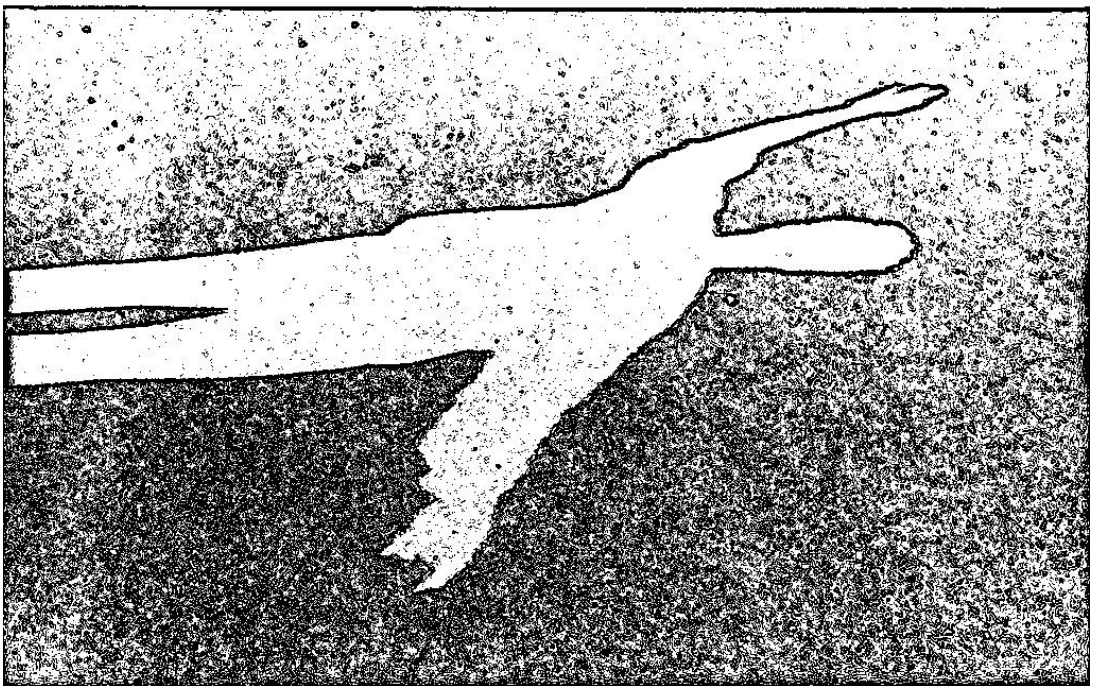
Imágenes Negativas:





Imágenes Neutras:





En este estudio también se cambió la actividad de relleno entre la etapa de estudio y la etapa de recuerdo. Se eligió la realización de cuatro Sudokus de nivel medio. Los sudokus obedecen los patrones tradicionales de 9x9 celdas con las cifras del 1 al 9 asignados cada uno a una celda. Para que un sudoku tenga una solución única necesita tener más de 17 dígitos asignados. Un sudoku de nivel medio muestra entre 25 y 29 dígitos (véase Figura 6). En este caso los cuatro sudokus tenían 27 dígitos pre-asignados. Los sudokus provienen de una página web que cede todos los derechos de publicación y uso.

5					2		8	
								6
		7	1			5	3	
	3		7				5	9
		2		4		8		
7	5				9		1	
	9	8			4	3		
1								
	2		8					5

Figura 6: ejemplo de un Sudoku utilizado durante el segundo estudio

4.11.3. Procedimiento del segundo estudio

Todos los participantes contestaron a un cuestionario previo antes de formalizar una fecha y hora para realizar el estudio. Este cuestionario pretendía verificar que el sujeto cumpliera los requisitos para ser un participante en este estudio (véase *Formulario 1 en el Anexo*). Una vez que llegaba el momento acordado con cada participante para empezar el estudio, los participantes eran cordialmente recibidos en el Laboratorio de Investigación. Se les volvía a pasar un cuestionario para verificar que los datos del primer cuestionario fueran correctos y luego se les pedía contestar a un cuestionario sociodemográfico (véase *Formulario 1 en el Anexo*). Una vez acabado el proceso de introducción y recolección de estos datos, se les presentaba de manera escrita y se les explicaba de manera verbal el documento de consentimiento informado previamente revisado y aceptado por el departamento

Universitario del *College Institutional Review Board (IRB)* (véase *Formulario 2: cuestionario de consentimiento*

Formulario 3 en el Anexo). Una vez que los participantes recibían información sobre el proceso, los beneficios, la compensación y los posibles riesgos del estudio, y hubieran firmado y aceptado los términos del estudio, se iniciaba el mismo.

Los participantes pasaban a unas cabinas insonorizadas con una silla y un escritorio donde había un ordenador Macintosh con teclado y ratón. Allí se les volvió a explicar cada actividad a realizar presentando las instrucciones tanto verbales como escritas.

El estudio consistía en cuatro etapas:

- 1) En la primera etapa un experimentador acompañaba al participante a una cabina insonorizada. Abría el programa informático del estudio y luego enunciaba: *“A continuación va a observar una serie de imágenes. Primero verá una imagen en blanco y negro a modo de dibujo y después la imagen original. En la pantalla aparecerá luego la siguiente pregunta, ¿Te acercarías o te alejarías de dicha escena en la vida real? Conteste presionando una de dos teclas, “A” para cercarte y “B” para alejarte. Vamos a realizar un pequeño ensayo. Si tiene cualquier duda este es el momento de preguntarla”*. Tras realizar el ensayo y teniendo toda la certeza de que el participante entendía su tarea, se le entregaba un papel con el significado de las letras A y B que debían presionar como respuesta a las imágenes.

Antes de que el experimentador saliera de la cabina, le pedía al participante que una vez acabada esta sección, saliera de la cabina y le avisara que estaba listo para la siguiente etapa del estudio.

- 2) Una vez acabada la primera sección, el participante avisaba al experimentador para comenzar la siguiente tarea. En esta fase el experimentador entraba en la cabina insonorizada con el participante y le

hacía entrega de cuatro folios con un sudoku en cada uno de ellos y decía: *“A continuación tiene un gran reto por delante. Tendrá 20 minutos para resolver estos sudokus. Un sudoku es un juego matemático japonés. El objetivo del sudoku es rellenar una cuadrícula de 9×9 celdas dividida en subcuadrículas de 3×3 con las cifras del 1 al 9, partiendo de algunos números ya dispuestos en algunas de las celdas. Para dar solución a un sudoku hace falta hacer uso de los mismos recursos cognitivos que se usan para resolver problemas matemáticos complejos como la lógica y la capacidad analítica. Yo estaré fuera tomando el tiempo y volveré a entrar cuando el tiempo se haya acabado. Mucha suerte”*.

En esta fase del estudio se les entregaba a los participantes cuatro Sudokus de nivel intermedio. Se les pedía que los resolvieran de la mejor manera posible. No se mencionaba en ningún momento que los sudokus fueran a ser puntuados. No obstante, se presentaban los Sudokus a modo de reto, motivando a los participantes a completarlos con entusiasmo y afirmando que para dar solución a estos puzles hace falta hacer uso de los mismos recursos cognitivos que se utilizan al solucionar problemas matemáticos complejos (Sun, Wang & Chan, 2011).

El motivo por el que se eligió cambiar la actividad de rellena por los sudoku de debe a la habilidad de este juego japonés de mantener la memoria consciente ocupada y por lo tanto lejana a repasar o rememorar los estímulos presentados en la primera etapa del estudio. De esta manera, si se hubiese dado el caso de que un participante no hubiese puesto su empeño en resolver los sudokus, hubiese sido descartado de la base de datos del estudio. Este escenario no se dio con ningún participante. Si bien el paseo por el campus del primer experimento era una actividad entretenida y prolongada, no aseguraba que los participantes no hicieran repasos inconscientes de lo estudiado.

- 3) Una vez transcurridos los 20 minutos, el experimentador entraba en la cabina, recogía los sudoku y revisaba que estuvieran resueltos. Luego, el experimentador procedía a abrir el programa informático del estudio

relevante y enunciaba: “A continuación va a ver una serie de imágenes a modo de dibujo en blanco y negro, algunas serán nuevas, otras habrán sido parte de la primera sección del estudio. Tendrá que presionar las teclas 1 ó 2 para identificar la imagen como nueva, no habiéndola visto antes, o antigua, indicando que formó parte de la primera sección. Una vez que haya indicado si la imagen es antigua o nueva, tendrá que contestar en una escala del 1 al 4 según la confianza que tenga en su respuesta. El 1 significa mucha seguridad y el 4 significa poca seguridad. A continuación vamos a realizar un ensayo de práctica de la tarea. Este es el momento de aclarar cualquier duda”. Tras una breve prueba se procedía a entregar un papel con el significado de las teclas que debía presionar y se le pedía al participante que una vez acabada esta fase, se lo notificara al experimentador.

- 4) En la última fase del estudio se les presentaba a los participantes 300 IAPS en formato dibujo en blanco y negro. A los participantes en ningún momento se les había dicho o mencionado que debían estudiar las imágenes presentadas en la primera fase o que se les preguntaría por ellas posteriormente. En esta fase la tarea de los participantes era primero indicar si la imagen era nueva o si la habían visto previamente:

1= Nueva

2= Antigua

Inmediatamente después de indicar si habían visto el estímulo con anterioridad indicaban cuál era su nivel de certeza en su respuesta:

1= Muy Seguro

2= Seguro

3= Inseguro

4= Muy Inseguro

Esta fase se realizaba sin límite de tiempo. Cada participante disponía del tiempo que consideraba necesario para tomar una decisión y dar una respuesta. Sin presiones temporales, los participantes podían pensar con

calma y analizar cada imagen, y podían hacer uso de todos sus recursos para intentar dar la respuesta más sincera posible.

4.12. Análisis de datos

En lo que concierne a los análisis de datos, las respuestas de los participantes se dividieron primero analizando sólo aquellas respuestas que se daban con el máximo grado de confianza o desconfianza. Posteriormente se dividieron según su valencia (i.e., positivos, negativos o neutros) y se las subdividieron en categorías según el recuerdo (i.e., recuerdo correcto, memoria falsa, fallo o rechazo correcto).

Se utilizó el programa SPSS 22 con licencia de la Universidad de Columbia, se realizaron pruebas de T de Student para analizar el efecto de la valencia emocional en la certidumbre de memorias falsas y reales. También se realizaron pruebas de T de Student para verificar el beneficio mnésico en memorias falsas de imágenes negativas.

Para realizar las pruebas de T de Student se contó el número de resultados reportados por los sujetos al dar una de doce posibles contestaciones: respuestas correctas (CR) con alta y baja seguridad y en Memorias Falsas (FA) con alta y baja seguridad para estímulos positivos, neutros, y negativos. Posteriormente se convirtieron en porcentajes. Estas medidas se utilizaron para realizar los análisis de T de Student.

Después del primer estudio, se decidió tomar las medidas de confianza en una escala de cuatro opciones en vez de dos. Los posibles gradientes de confianza permitieron analizar sólo aquellas respuestas reportadas con un máximo nivel de seguridad. Para ello sólo se analizaron las respuestas a las que se les otorgaba plena confianza y así, aseguramos de que estábamos haciendo solo uso de información que los participantes reportaban convencidos de su respuesta y descartábamos otros factores que podrían estar afectando los resultados.

4.13. Resultados de la Investigación

Los resultados de este segundo estudio demuestran que se otorga una mayor confianza a las respuestas correctas cuando la valencia emocional de la imagen es positiva comparado con el de las imágenes con valencia negativa ($t(31)= 3.509$, $p < 0.001$) (véase Tabla 32 y 33) o neutra ($t(31)=4.137$, $p < 0.0001$) (véase Tabla 32 y 35).

	Medida	Positivo	Neutro
Positivo y neutro	Media	0.519	0.452
	Varianza	0.040	0.048
	t Stat	4.137	
	P	<0.0001	

	Medida	Positivo	Negativo
Positivo y negativo	Media	0.476	0.519
	Varianza	0.035	0.040
	t Stat	3.509	
	P	0.001	

	Medida	Negativo	Neutro
Negativo y neutro	Media	0.476	0.452
	Varianza	0.035	0.048
	t Stat	1.508	
	P	0.142	

Tabla 32: Estadísticos de respuestas correctas según la valencia emocional

	Neg	Pos
Media	0.476	0.519
Varianza	0.035	0.040
Observaciones	32	32
Coeficiente de correlación de Pearson	0.938	
Diferencia hipotética de las medias	-	
Grados de libertad	31	
Estadístico t	(3.509)	
P(T<=t) una cola	0.001	
Valor crítico de t (una cola)	1.696	
P(T<=t) dos colas	0.001	
Valor crítico de t (dos colas)	2.040	

Tabla 33: Recuerdo correcto de imágenes positivas y negativas con el máximo nivel de confianza

	<i>1newNeg</i>	<i>1newNeut</i>
Media	0.476	0.452
Varianza	0.035	0.048
Observaciones	32	32
Coefficiente de correlación de Pearson	0.921	
Diferencia hipotética de las medias	-	
Grados de libertad	31	
Estadístico t	1.508	
P(T<=t) una cola	0.071	
Valor crítico de t (una cola)	1.696	
P(T<=t) dos colas	0.142	
Valor crítico de t (dos colas)	2.040	

Tabla 34: Recuerdo correcto de imágenes neutras y negativas con el máximo nivel de confianza

	<i>1newPos</i>	<i>1newNeut</i>
Media	0.519	0.452
Varianza	0.040	0.048
Observaciones	32	32
Coefficiente de correlación de Pearson	0.911	
Diferencia hipotética de las medias	-	
Grados de libertad	31	
Estadístico t	4.137	
P(T<=t) una cola	<0.001	
Valor crítico de t (una cola)	1.696	
P(T<=t) dos colas	<0.001	
Valor crítico de t (dos colas)	2.040	

Tabla 35: Recuerdo correcto de imágenes positivas y neutras con el máximo nivel de confianza

Los resultados también muestran que no hay ninguna interacción entre las medidas de baja confianza de respuesta en cuanto a memorias falsas y la valencia emocional. La diferencia de medias entre baja confianza de estímulos negativos y positivos es de $(t(31)= 1.007, p = 0.322)$ (véase Tabla 36 y 37), de negativos y neutras de $(t(31)= 1.909, p = 0.066)$ (véase Tabla 36 y 38) y entre positivos y neutras de $(t(31)=1.163, p = 0.254)$ (véase Tabla 36 y 39).

	Medida	Positivo	Neutro
Positivo y neutro	Media	0.150	0.163
	Varianza	0.011	0.009
	t Stat	1.1.63	
	P	0.254	

	Medida	Positivo	Negativo
Positivo y negativo	Media	0.150	0.139
	Varianza	0.011	0.012
	t Stat	1.007	
	P	0.322	

	Medida	Negativo	Neutro
Negativo y neutro	Media	0.139	0.163
	Varianza	0.012	0.009
	t Stat	1.909	
	P	0.066	

Tabla 36: Estadísticos de memorias falsas según la valencia emocional

	4newNeg	4newPos
Media	0.139	0.150
Varianza	0.012	0.011
Observaciones	32	32
Coefficiente de correlación de Pearson	0.835	
Diferencia hipotética de las medias	-	
Grados de libertad	31	
Estadístico t	(1.007)	
P(T<=t) una cola	0.161	
Valor crítico de t (una cola)	1.696	
P(T<=t) dos colas	0.322	
Valor crítico de t (dos colas)	2.040	

Tabla 37: Recuerdo incorrecto de imágenes positivas y negativas con el máximo nivel de desconfianza

	4newNeg	4newNeut
Media	0.139	0.163
Varianza	0.012	0.009
Observaciones	32	32
Coefficiente de correlación de Pearson	0.749	
Diferencia hipotética de las medias	-	
Grados de libertad	31	
Estadístico t	(1.909)	
P(T<=t) una cola	0.033	
Valor crítico de t (una cola)	1.696	
P(T<=t) dos colas	0.066	
Valor crítico de t (dos colas)	2.040	

Tabla 38: Recuerdo incorrecto de imágenes neutras y negativas con el máximo nivel de desconfianza

	<i>4newPos</i>	<i>4newNeut</i>
Media	0.150	0.163
Varianza	0.011	0.009
Observaciones	32	32
Coeficiente de correlacion de Pearson	0.776	
Diferencia hipotetica de las medias	-	
Grados de libertad	31	
Estadístico t	(1.163)	
P(T<=t) una cola	0.127	
Valor critico de t (una cola)	1.696	
P(T<=t) dos colas	0.254	
Valor critico de t (dos colas)	2.040	

Tabla 39: Recuerdo incorrecto de imágenes neutras y positivas con el máximo nivel de desconfianza

Cuando los participantes tenían fallos de recuerdo, se puede observar que éstos informan de una mayor confianza en sus respuestas cuando se trataba de imágenes positivas comparadas con negativas ($t(31)= 4.094$, $p > 0.0001$) (véase Tabla 40 y 41) o neutras ($t(31)=4.275$, $p > 0.0001$) (véase Tabla 40 y 43).

	Medida	Positivo	Neutro
Positivo y neutro	Media	0.131	0.187
	Varianza	0.015	0.028
	t Stat	4.275	
	P	<0.0001	

	Medida	Positivo	Negativo
Positivo y negativo	Media	0.131	0.177
	Varianza	0.015	0.020
	t Stat	4.094	
	P	<0.0001	

	Medida	Negativo	Neutro
Negativo y neutro	Media	0.177	0.187
	Varianza	0.020	0.028
	t Stat	0.712	
	P	0.482	

Tabla 40: Estadísticos de fallos de recuerdo según la valencia emocional

	<i>1oldNeg</i>	<i>1oldPos</i>
Media	0.177	0.131
Varianza	0.020	0.015
Observaciones	32	32
Coefficiente de correlacion de Pearson	0.890	
Diferencia hipotetica de las medias	-	
Grados de libertad	31	
Estadistico t	4.094	
P(T<=t) una cola	<0.001	
Valor critico de t (una cola)	1.696	
P(T<=t) dos colas	0.000	
Valor critico de t (dos colas)	2.040	

Tabla 41: Recuerdo incorrecto de imágenes negativas y positivas con el máximo nivel de confianza

	<i>1oldNeg</i>	<i>1oldNeut</i>
Media	0.177	0.187
Varianza	0.020	0.028
Observaciones	32	32
Coefficiente de correlacion de Pearson	0.905	
Diferencia hipotetica de las medias	-	
Grados de libertad	31	
Estadistico t	(0.712)	
P(T<=t) una cola	0.241	
Valor critico de t (una cola)	1.696	
P(T<=t) dos colas	0.482	
Valor critico de t (dos colas)	2.040	

Tabla 42: Recuerdo incorrecto de imágenes negativas y neutras con el máximo nivel de confianza

	<i>1oldPos</i>	<i>1oldNeut</i>
Media	0.131	0.187
Varianza	0.015	0.028
Observaciones	32	32
Coefficiente de correlacion de Pearson	0.920	
Diferencia hipotetica de las medias	-	
Grados de libertad	31	
Estadistico t	(4.275)	
P(T<=t) una cola	<0.001	
Valor critico de t (una cola)	1.696	
P(T<=t) dos colas	0.000	
Valor critico de t (dos colas)	2.040	

Tabla 43: Recuerdo incorrecto de imágenes positivas y neutras con el máximo nivel de confianza

Por último, la confianza de los participantes es estadísticamente mayor cuando los participantes indican de manera correcta un rechazo correcto de una imagen negativa ($t(31) = 2.71, p=0.011$) (véase Tabla 44 y 46).

	Medida	Positivo	Neutro
Positivo y neutro	Media	0.669	0.542
	Varianza	0.018	0.029
	t Stat	8.221	
	P	<0.0001	

	Medida	Positivo	Negativo
Positivo y negativo	Media	0.669	0.591
	Varianza	0.018	0.017
	t Stat	4.450	
	P	<0.0001	

	Medida	Negativo	Neutro
Negativo y neutro	Media	0.591	0.542
	Varianza	0.017	0.029
	t Stat	2.710	
	P	0.011	

Tabla 44: Estadísticos rechazos correctos según la valencia emocional

	4oldNeg	4oldPos
Media	0.591	0.669
Varianza	0.017	0.018
Observaciones	32	32
Coefficiente de correlación de Pearson	0.721	
Diferencia hipotética de las medias	-	
Grados de libertad	31	
Estadístico t	(4.450)	
P(T<=t) una cola	<0.001	
Valor crítico de t (una cola)	1.696	
P(T<=t) dos colas	<0.001	
Valor crítico de t (dos colas)	2.040	

Tabla 45: Recuerdo correcto de imágenes positivas y negativas con el mínimo nivel de confianza

	<i>4oldNeg</i>	<i>4oldNeut</i>
Media	0.591	0.542
Varianza	0.017	0.029
Observaciones	32	32
Coefficiente de correlacion de Pearson	0.799	
Diferencia hipotetica de las medias	-	
Grados de libertad	31	
Estadistico t	2.710	
P(T<=t) una cola	0.005	
Valor critico de t (una cola)	1.696	
P(T<=t) dos colas	0.011	
Valor critico de t (dos colas)	2.040	

Tabla 46: Recuerdo correcto de imágenes neutras y negativas con el mínimo nivel de confianza

	<i>4oldPos</i>	<i>4oldNeut</i>
Media	0.669	0.542
Varianza	0.018	0.029
Observaciones	32	32
Coefficiente de correlacion de Pearson	0.860	
Diferencia hipotetica de las medias	-	
Grados de libertad	31	
Estadistico t	8.221	
P(T<=t) una cola	<0.001	
Valor critico de t (una cola)	1.696	
P(T<=t) dos colas	<0.001	
Valor critico de t (dos colas)	2.040	

Tabla 47: Recuerdo correcto de imágenes neutras y positivas con el mínimo nivel de confianza

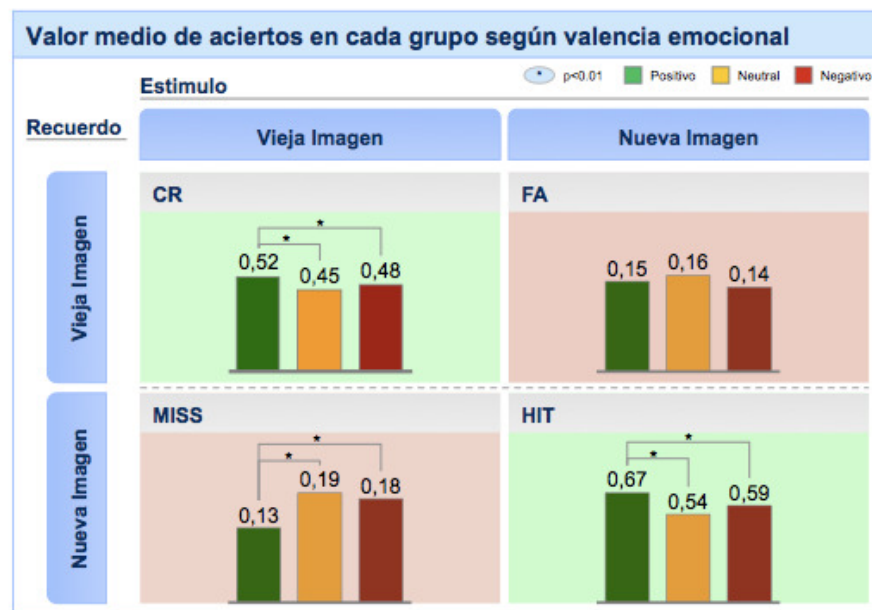
4.14. Discusión

Este experimento hace uso intencional de estímulos con un nivel de dificultad de recuerdo superior al estímulo visual medio (i.e., una imagen fotográfica de alta resolución) para asegurar que se produzcan un número de memorias falsas suficientes para realizar análisis estadísticos. En el primer estudio obtuvimos suficientes memorias falsas en cuanto al emparejamiento de palabras e imágenes, pero vimos un efecto techo en cuanto al recuerdo de imágenes. En este segundo estudio se optó por no utilizar palabras y se utilizó las IAPS como estímulo principal y único. Con este cambio de protocolo observamos que efectivamente aumentando la dificultad de recuerdo de los estímulos se obtuvieron un mayor número de memorias falsas. Fruto de este cambio en el protocolo, pudimos

desarrollar varios análisis estadísticos que nos permitieron comprobar cada una de nuestras hipótesis.

En primer lugar se pudo observar la ausencia de correlación entre la confianza de respuesta en cuanto a memorias falsas y la valencia emocional. Estos datos corresponden a la hipótesis de que la certidumbre para estímulos emocionales no se aplica a las memorias falsas emocionales.

Para asegurar que todos los datos fueran producto de una respuesta clara y decidida del participante, hicimos uso sólo de los datos donde se asignó un grado de certeza absoluto al recuerdo (véase Gráfica 4). Si bien se pueden apreciar efectos de valencia emocional en tres de las cuatro opciones de recuerdo, la valencia emocional no influye en cuanto a la certidumbre en el recuerdo de memorias falsas (FA).



Gráfica 4: Valor medio de aciertos en cada grupo del segundo estudio

Cuando las imágenes eran de valencia positiva, los participantes reportaban de manera significativa haber visto la imagen con anterioridad, cuando efectivamente la habían visto antes (CR) e indicaban una alta confianza en su respuesta. Esto corresponde con lo observado en estudios previos donde los estímulos emocionales

son recordados con mayor confianza que los estímulos neutros (e.g. Adelman & Estes, 2013; Bradley, Greenwald, Petry, & Lang, 1992; Kensinger et al., 2002).

Los resultados también señalan que no hay ninguna correlación entre un bajo nivel de confianza de respuesta en cuanto a memorias falsas y la valencia emocional. Estos datos corroboran nuestra hipótesis de que la certidumbre para estímulos emocionales no se aplica a las memorias falsas emocionales.

Esta distinción es interesante ya que demuestra que el alto nivel de confianza con el que se declara recordar memorias emocionales no se puede generalizar. Estos resultados indican que podría haber más fenómenos mnésicos donde el carácter afectivo no juega el mismo papel que en las memorias reales.

Por otra parte, la literatura científica respalda un beneficio mnésico para imágenes negativas y para palabras positivas (Chan, Baumann, Bellgrove, & Mattingley, 2014; Balconi, & Cobelli, 2015). Hasta ahora no ha habido ningún estudio que muestre que este beneficio se aplica también a las memorias falsas.

Los resultados de este estudio indican, como se había observado previamente en la literatura científica, que las imágenes negativas nuevas se reconocían correctamente como tales con mayor frecuencia (Mickley & Kensinger, 2008; Mickley & Kensinger, 2009; Dolan & Vuilleumier, 2007) y con un alto nivel de confianza. Se demuestra también que los participantes eran capaces de hacer esta identificación con mayor éxito. En cuanto a los fallos de recuerdo, se puede observar que los participantes reportan una mayor confianza en sus respuestas cuando se trata de imágenes positivas comparadas con negativas. Esto refleja que los participantes identifican de manera más acertada su bajo nivel de confianza al fallar cuando la imagen es negativa. Por último, los datos obtenidos en este estudio muestran que la confianza de los participantes es estadísticamente mayor cuando los participantes indican correctamente un rechazo de una imagen negativa, es decir, que no han visto una imagen negativa cuando esta es efectivamente nueva. Estos resultados son acordes a lo observado en estudios anteriores donde la valencia emocional beneficia el recuerdo, así, el recuerdo de imágenes negativas es estadísticamente superior al de estímulos positivos o neutros. Con estos datos, se acepta la hipótesis de que las

imágenes negativas conllevan una disminución de memorias falsas. Estos resultados corresponden a lo visto en la literatura científica sobre la memoria de imágenes negativas (Gasper, 2004; Gasper & Clore, 2002; Brainerd et al, 2008).

4.15. Conclusiones

En este segundo estudio se encontró que:

- 1) Hay un nivel de confianza inferior al recordar memorias falsas en comparación al nivel de confianza con el que se declara recordar estímulos neutros.
- 2) El número de memorias falsas es inferior cuando se trata de calificar el recuerdo de imágenes negativas. Esta disminución de memorias falsas para imágenes negativas avala la teoría de que las imágenes negativas se recuerdan en mayor cantidad también cuando se trata de memorias falsas

Con este segundo estudio se puede afirmar con mayor peso que las valencias emocionales producen un efecto en las memorias falsas y el nivel de certidumbre que los participantes asignan a un recuerdo. También se puede afirmar que efectivamente hay un beneficio mnésico para el recuerdo de imágenes negativas.

Los cambios que se introdujeron a este segundo estudio a raíz de los resultados del primer estudio fueron un gran acierto. Aumentar la dificultad de recuerdo de los estímulos nos permitió obtener un conjunto de datos más amplio. Se logró mantener los niveles de arousal y la valencia emocional original de las imágenes pero alterando la facilidad de recuerdo que se observó con las IAPS en estado original. Gracias a haber manipulado las imágenes, se obtuvo un número de memorias falsas considerables y suficientes para llevar a cabo los análisis deseados.

Así mismo, aumentar las opciones de confianza a cuatro ayuda a afirmar con plena certeza que las respuestas de confianza se deben a una certidumbre sincera y real. Los participantes tenían ahora la opción de designar poca confianza a sus recuerdos, a pesar de ello reportaron suficientes medidas de máxima confianza como para llevar a cabo los análisis deseados.

CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

5.1. Discusión

Está demostrado que el carácter emocional de un estímulo influye en el recuerdo del mismo (Kensinger & Corkin, 2003; LaBar & Cabeza, 2006; Murty et. al., 2010; Talmi, 2013). La literatura científica no sólo señala que la valencia emocional modifica el recuerdo, sino que apunta a que estas codificaciones mnésicas, especialmente las positivas, son incluso menos susceptibles al olvido con los años (Carstensen et. al., 2011; Chowdhury et. al., 2014; MacKenzie, Powell, & Donaldson, 2015; Sava et. al., 2015). Diversos estudios han expuesto que los recuerdos emocionales son capaces de superar barreras no sólo temporales sino incluso fisiológicas como son las placas de beta-amiloide (Kazui et.al., 2014; Sava et. al., 2015; Kalenzaga, Piolino, & Clarys, 2015).

Los estímulos de alta intensidad, o arousal, se recuerdan como más vívidos (e.g., Conway, 1990; Kensinger & Corkin, 2003; Schaefer & Philippot, 2005). Hay quienes han encontrado que este sentimiento de vivacidad no corresponde necesariamente a un recuerdo acertado y real cuantificable en unidades de información recuperada (Bennion, Ford, Murray, & Kensinger, 2013). Por otra parte, estas memorias vívidas adjudicadas a un nivel alto de arousal son frágiles y por lo tanto susceptibles a ser manipuladas y olvidadas (e.g. Schmidt, 2004). Así mismo, dentro de las posibilidades dentro del mundo mnésico, consta la existencia de memorias que se reportan como verídicas aunque nunca tuvieron lugar. Estas memorias se reportan con un alto nivel de confianza, a pesar de no ser reales. En lo que no hay un consenso es cómo afecta la valencia emocional a la existencia de este fenómeno mnésico. Hay quienes reportan que el carácter emocional aumenta el número de memorias falsas (Gallo, Foster, & Johnson, 2009; Stea, Lee, & Sears, 2013). Por lo contrario, hay literatura científica que sostiene que el contenido emocional reduce el número de memorias falsas (Choi, Kensinger, & Rajaram, 2013; Pesta, Murphy, & Sanders, 2001). Al indicar que los diversos estudios han hecho uso de estímulos variados y que no todos han seguido los mismos protocolos, se puede observar que hay múltiples factores que pudieron haber influenciado en la creación de memorias falsas. Este fue el factor motivante por el que esta Tesis

empleó estímulos poco distintivos por su propia naturaleza y poca prominencia asegurando que significativamente la única diferencia entre estímulos fuese la valencia emocional.

Los estímulos utilizados en esta tesis son susceptibles de ser confundidos entre ellos dando pie a memorias falsas siguiendo la teoría de Pezdek. Como explica Pezdek (2006), los estímulos plausibles, consistentes con las memorias que ya se tienen, son fácilmente confundibles con memorias reales aunque no lo sean. En este caso, ya que todos los estímulos tienen un arousal neutro, dando protagonismo sólo a la valencia emocional, se quita todo valor distintivo de los estímulos. Siguiendo esta misma línea de pensamiento, la información que es vívida, clara y se procesa de manera fluida es más probable de ser calificada como real (Mazzoni & Kirsch, 2002). Todos los estímulos presentados (los estudiados y los nuevos) en la etapa de recuerdo de ambos estudios son igual de vívidos y claros por lo que lo que diferencia que un estímulo sea confundido como una memoria falsa se deba a la plausibilidad de haber visto el recuerdo.

Varios estudios han reportado un vínculo entre actividad en la amígdala y actividad en la corteza visual cuando se procesa información negativa (Hamann, Ely, Hoffman & Kilts, 2002; Morris et al., 1998; Tabert et al., 2001; Vuilleumier, Armony, Driver, & Dolan, 2001; Vuilleumier, et al., 2004). Esta información ayuda a explicar porque hay mayor un recuerdo, gran claridad y vivacidad asociada a la memoria de imágenes negativas (Dewhurst & Parry, 2000; Doerksen & Shimamura, 2001; Kensinger & Schacter, 2006a; Kensinger, Garoff-Eaton, & Schacter, 2007).

Ambos estudios muestran soporte científico para los dos objetivos que se plantearon en esta Tesis:

Incluso las **memorias falsas** se ven beneficiadas al tratarse de **imágenes** de valencia emocional **negativa**.

Los **estímulos emocionales** se recuerdan con un **mayor sentimiento de certidumbre salvo** cuando se trata de **memorias falsas con contenido emocional**.

Muchos estudios han investigado la certidumbre en el recuerdo de memorias falsas (Sharot, Delgado & Phelps, 2004), muchos otros han estudiado las memorias emocionales y certidumbre (e.g. Buchanan & Adolphs, 2002; Cahill & McGaugh, 1998; Hamann, 2001; Kensinger, 2007). No obstante, ningún estudio ha mirado cómo se relaciona la certidumbre y las memorias falsas emocionales hasta ahora.

Estos resultados son relevantes ya que en la vida cotidiana lo que definimos como recuerdo y qué tan bien lo recordamos es una visión absolutamente subjetiva de la realidad. Normalmente no hay un experimentador que conoce la realidad de los sucesos y la valencia de los estímulos a los que estamos expuestos a diario. La confianza subjetiva con la que creemos recordar algo se convierte en la medida más común para definir la realidad de cualquier evento mnésico.

La valencia emocional de un evento es de alta importancia ya que en igualdad de condiciones éstas serán rememoradas mejor y con mayor facilidad. Por otra parte, las memorias falsas son un fenómeno mnésico importante ya que si se declaran con un alto nivel de confianza, entonces pueden ser fácilmente confundibles como eventos reales. Diversos estudios apuntan a que las memorias afectivas se suelen recordar con una mayor confianza, independientemente de si los datos y la cantidad de éstos rememorados son correctos o no (e.g., Bennion, Ford, Murray, & Kensinger, 2013; Buchanan & Adolphs, 2002; Kensinger & Corkin, 2003). A pesar de esto esta Tesis ha conseguido demostrar que hay una excepción a esta regla, las memorias afectivas falsas.

Si bien se ha visto un incremento en actividad en el área fronto-parietal y al fascículo longitudinal superior al recordar memorias falsas (Fuentemilla et al., 2009), no se ha especificado si este también es el caso de memorias falsas afectivas. Esta Tesis consigue combinar ambos fenómenos y demostrar que las memorias falsas emocionales se recuerdan con una confianza estadísticamente menor a aquella con la que se declara recordar memorias falsas neutras.

Es tan importante entender cómo recordamos memorias emocionales de manera objetiva como es entender cómo recordamos memorias emocionales de manera

subjetiva. Todo recuerdo viene asociado a un grado de sentimiento de certidumbre. Se ha demostrado que las memorias emocionales se asocian a un mayor grado de certidumbre en comparación con aquellas memorias de valencia neutra. Es de interés indagar si este principio también se aplica a memorias falsas.

La literatura científica ha demostrado que las memorias emocionales se suelen retener con mayor facilidad y son más duraderas que aquellas neutras. De esta manera las valencias emocionales cobran una prioridad de codificación y acceso como contenido mnésico. Esta prioridad de codificación se observa en un alto sesgo hacia el acceso de memorias negativas en múltiples desórdenes afectivos. Así mismo, en algunas condiciones, existe una propensión de adoptar memorias falsas cuando están son de valencia negativa (Porter, Spencer, & Birt, 2003; Peace & Constantine, 2015).

Esta Tesis ofrece una mejor comprensión acerca de cómo las memorias falsas emocionales son recordadas y nos acerca a un mayor conocimiento sobre la salud mental humana, ya que está establecido que en el continuo de salud mental la claridad con la que una persona recuerda el pasado define qué tan saludable es un sujeto. Esta Tesis nos acerca a una visión más clara de por qué las personas con depresión tienen una mayor facilidad de acceso a recuerdos negativos (Erickson, et al., 2014; Leyman, De Raedt, Schacht, & Koster, 2007). Las personas con depresión suelen tener un índice estadísticamente superior de memorias en forma de imágenes intrusivas (Brewin et al., 2010; Patel et al., 2007). Estos pensamiento intrusivos suelen estar tintados por imágenes puntuales que pueden incluir o no otros sentidos cómo auditivos o físicos (Moritz et al., 2014). Sabiendo que la valencia emocional afecta al proceso neuronal por el que se rememora aquel contenido mnésico, podemos apreciar que en las patologías afectivas hay una mayor activación de áreas visuales en comparación con aquellas de procesamiento semántico. También se puede observar en esta Tesis que la cantidad de memorias falsas de imágenes positivas era estadísticamente mayor al número de memorias falsas de imágenes negativas. Como se ha visto en estudios anteriores, la valencia emocional también juega un papel en la recuperación de información mnésica. La memoria para eventos positivos hace uso de una amplia red de activación dando la sensación de un recuerdo heurístico de un evento (Shenhav, Barrett, & Bar, 2013). Este

fenómeno se puede apreciar en un menor grado en esta tesis donde la valencia emocional de las imágenes del primer estudio haya tintado las palabras neutras reduciendo el número de memorias falsas en esta sección, ya que este efecto no existe cuando la imagen aparece sin las palabras.

Con los datos de esta Tesis, ampliamos nuestro conocimiento sobre cómo la valencia emocional de una imagen puede influenciar el recuerdo óptimo del mismo reduciendo el número de memorias falsas asociadas a él.

Como todo estudio en neurociencias, antes de ser probado con técnicas de neuroimagen hace falta verificarlo conductualmente, lo que se ha hecho en esta Tesis.

Sería de gran valor científico llevar estos experimentos a un plano de neuroimagen. Haciendo uso de resonancias magnéticas funcionales podríamos ampliar el conocimiento exacto de qué ocurre a nivel neuronal al procesar memorias falsas emocionales. En estos estudios se aconsejaría usar también estímulos emocionales semejantes a aquellos utilizados en el segundo estudio de esta Tesis ya que permiten focalizar las diferencias de estímulo específicamente en la valencia emocional. Sería también interesante investigar en mayor profundidad las memorias falsas emocionales de palabras. Esto sería accesible haciendo uso del paradigma Deese-Roediger-McDermott con palabras de valencia emocional.

Complementar los estudios de esta Tesis con estos estudios futuros significaría un gran avance en los campos de la Psicología, Psiquiatría y Neurociencias al profundizar nuestra comprensión del rol de las emociones en la confianza con la que declaramos memorias falsas. Este conocimiento nos permitiría un mejor diagnóstico y tratamiento de pacientes con patologías afectivas, así como avanzar en el campo de la psicología criminal y judicial pudiendo ampliar el entendimiento e incluso acelerar el uso de técnicas de neuroimagen en el sistema judicial.

5.2. Conclusiones

Esta Tesis ha examinado los efectos conductuales y cognitivos que ocurren durante el recuerdo y recapitulación de información emocional. Conociendo la importancia de la valencia emocional en la memoria, esta Tesis ha buscado indagar más sobre un aspecto esencial de las memorias falsas emocionales, la confianza con la que las reportamos. La certidumbre con la que declaramos un recuerdo es importante ya que, si bien es una medida subjetiva, es nuestra guía informal y cotidiana para asesorar una pieza de conocimiento.

Con ambos estudios que constituyen esta Tesis se puede afirmar que:

- 1) Si bien la literatura demuestra que los estímulos emocionales se recuerdan con una mayor certidumbre, las memorias falsas emocionales son una excepción a esta regla. Ambos estudios que componen esta Tesis logran mostrar que el beneficio mnésico que otorga la valencia emocional a las memorias reales no se aplica a las memorias falsas.
- 2) Existe un beneficio emocional mnésico para imágenes de valencia emocional negativa que se aplica tanto a memorias reales como falsas.
- 3) Las imágenes negativas se reconocían como nuevas cuando efectivamente lo eran de manera estadísticamente significativa y con un alto nivel de confianza, como es observado en la literatura científica (Gallo et al., 2009). El hecho de que los participantes del estudio fueran capaces de hacer esta identificación con mayor éxito es un argumento a favor de que las imágenes benefician el recuerdo y la disminución de memorias falsas negativas.

Los datos obtenidos en esta Tesis permiten afirmar que la confianza con la que se declaran las memorias falsas emocionales no se corresponde con la confianza observada al reportar el recuerdo real de memorias emocionales ni en el recuerdo de memorias falsas neutras. Así mismo, esta Tesis nos permite afirmar que el beneficio mnésico observado en imágenes negativas también se aplica al recuerdo de memorias falsas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Abe, N., Okuda, J., Suzuki, M., Sasaki, H., Matsuda, T., Mori, E., ... & Fujii, T. (2008). Neural correlates of true memory, false memory, and deception. *Cerebral Cortex*, *18*(12), 2811-2819.

Abraham, A., Rakoczy, H., Werning, M., Von Cramon, D. Y., & Schubotz, R. I. (2010). Matching mind to world and vice versa: functional dissociations between belief and desire mental state processing. *Social neuroscience*, *5*(1), 1-18.

Abrisqueta-Gomez, J., Bueno, O. F., Oliveira, M. G., & Bertolucci, P. H. (2002). Recognition memory for emotional pictures in Alzheimer's disease. *Acta Neurologica Scandinavica*, *105*, 51-54.

Adelman, J.S, & Estes, Z. (2013). Emotion and memory: A recognition advantage for positive and negative words independent of arousal. *Cognition*, *129*, 530-535.

Aminoff, E., Schacter, D., & Bar, M. (2008). The cortical underpinnings of context-based memory distortion. *Cognitive Neuroscience, Journal of*, *20*(12), 2226-2237.

Anderson, A. K., Wais, P. E., & Gabrieli, J. D. (2006). Emotion enhances remembrance of neutral events past. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *103*(5), 1599-1604.

Anderson, N. D., Ebert, P. L., Jennings, J. M., Grady, C. L., Cabeza, R., & Graham, S. J. (2008). Recollection-and familiarity-based memory in healthy aging and amnesic mild cognitive impairment. *Neuropsychology*, *22*(2), 177.

Atsak, P., Hauer, D., Campolongo, P., Schelling, G., Fornari, R. V., & Roozendaal, B. (2014). Endocannabinoid Signaling within the Basolateral Amygdala Integrates Multiple Stress Hormone Effects on Memory Consolidation. *Neuropsychopharmacology*.

Baddeley, A. D. (2000). Short-term and working memory. *The Oxford handbook of memory*, 77-92.

Bajo, A., Fleminger, S., & Kopelman, M. (2010). Confabulations are emotionally charged, but not always for the best. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 16(06), 975-983.

Balconi, M., & Cobelli, C. (2015). rTMS on left prefrontal cortex contributes to memories for positive emotional cues: A comparison between pictures and words. *Neuroscience*, 287, 93-103.

Bauer, L. M., Olheiser, E. L., Altarriba, J., & Landi, N. (2009). Word type effects in false recall: Concrete, abstract, and emotion word critical lures. *The American journal of psychology*, 469-481.

Bennion, K.A., Ford, J.H., Murray, B.D., & Kensinger, E.A. (2013). Oversimplification in the study of emotional memory. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 19, 953-961.

Berlyne, N. (1972). Confabulation. *The British Journal of Psychiatry*, 120(554), 31-39.

Berntsen, D. & Rubin, D.C. (2002). Emotionally charged autobiographical memories across the life span: The recall of happy, sad, traumatic, and involuntary memories. *Psychology and Aging*, 17, 636-652.

Bireta, T. J., Surprenant, A. M., & Neath, I. (2008). Age-related differences in the von Restorff isolation effect. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 61(3), 345-352.

Birrer, E., Michael, T., & Munsch, S. (2007). Intrusive images in PTSD and in traumatised and non-traumatised depressed patients: A cross-sectional clinical study. *Behaviour Research and Therapy*, 45(9), 2053-2065.

Bohannon, J. N. (1988). Flashbulb memories for the space shuttle disaster: A tale of two theories. *Cognition*, *29*, 179–19.

Bohn, A. & Berntsen, D. (2007). Pleasantness bias in flashbulb memories: Positive and negative flashbulb memories of the fall of the Berlin Wall among East and West Germans. *Memory and Cognition*, *35*, 565-577

Bolton, E. E., Gray, M. J., & Litz, B. T. (2006). A cross-lagged analysis of the relationship between symptoms of PTSD and retrospective reports of exposure. *Journal of anxiety disorders*, *20*(7), 877-895.

Botzung, A., LaBar, K. S., Kragel, P., Miles, A., & Rubin, D. C. (2010). Component neural systems for the creation of emotional memories during free viewing of a complex, real-world event. *Frontiers in human neuroscience*, *4*.

Bower, G. H. (1981): Mood and Memory. *American Psychologist*, *36*, 129-148.

Bradley, M. M., Greenwald, M. K., Petry, M. C., & Lang, P. J. (1992). Remembering pictures: pleasure and arousal in memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *18*, 379–390.

Brainerd, C. J., Stein, L. M., Silveira, R. A., Rohenkohl, G., & Reyna, V. F. (2008). How does negative emotion cause false memories? *Psychological Science*, *19*(9), 919-925.

Brainerd, C. J., Yang, Y., Reyna, V. F., Howe, M. L., & Mills, B. A. (2008). Semantic processing in “associative” false memory. *Psychonomic Bulletin & Review*, *15*(6), 1035-1053.

Brennen, T., Dybdahl, R., & Kapidžić, A. (2007). Trauma-related and neutral false memories in war-induced posttraumatic stress disorder. *Consciousness and cognition*, *16*(4), 877-885.

- Breuer, J., & Freud, S. (2009). *Studies on hysteria*. Basic Books.
- Brewin, C. R., Gregory, J. D., Lipton, M., & Burgess, N. (2010). Intrusive images in psychological disorders: characteristics, neural mechanisms, and treatment implications. *Psychological review*, 117(1), 210.
- Brierley, B., Medford, N., Shaw, P., & David, A. S. (2004). Emotional memory and perception in temporal lobectomy patients with amygdala damage. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 75, 593–599.
- Brown, R., & Kulik, J. (1977). Flashbulb memories. *Cognition*, 5, 73–99.
- Brown, A. S., & Marsh, E. J. (2008). Evoking false beliefs about autobiographical experience. *Psychonomic Bulletin & Review*, 15(1), 186-190.
- Buchanan, T. W., & Adolphs, R. (2002). The role of the human amygdala in emotional modulation of long-term declarative memory. *Advances in Consciousness Research*, 44, 9-34.
- Buchanan, T.W., Tranel, D. & Adolphs, R. (2005). Emotional autobiographical memories in amnesic patients with medial temporal lobe damage. *Journal of Neuroscience*, 25(12), 3151-3160.
- Buckner, R.I., & Wheeler, M.F. (2001). The cognitive neuroscience of remembering. *Nature Reviews Neuroscience*, 2, 624-634.
- Budson, A. E., Simons, J. S., Sullivan, A. L., Beier, J. S., Solomon, P. R., Scinto, L. F., ... & Schacter, D. L. (2004). Memory and emotions for the september 11, 2001, terrorist attacks in patients with Alzheimer's disease, patients with mild cognitive impairment, and healthy older adults. *Neuropsychology*, 18(2), 315.
- Cahill, L., Haier, R. J., Fallon, J., Alkire, M. T., Tang, C., Keator, D., et al. (1996). Amygdala activity at encoding correlated with long-term, free recall of emotional

information. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 93, 8016–8021.

Cahill, L., & McGaugh, J. L. (1998). Mechanisms of emotional arousal and lasting declarative memory. *Trends in Neurosciences*, 21, 294–299.

Cahill, L., & Alkire, M. T. (2003). Epinephrine enhancement of human memory consolidation: Interaction with arousal at encoding. *Neurobiology of learning and memory*, 79(2), 194-198.

Cahill, L., & Anderson, A. (2009). Emotional learning in humans. *Encyclopedia of Neuroscience*, 947-951.

Canli, T., Zhao, Z., Brewer, J., Gabrieli, J. D., & Cahill, L. (2000). Event-related activation in the human amygdala associates with later memory for individual emotional experience. *Journal of Neuroscience*, 20(19), RC99-1.

Carstensen, L. L., Turan, B., Scheibe, S., Ram, N., Ersner-Hershfield, H., Samanez-Larkin, G. R., ... & Nesselroade, J. R. (2011). Emotional experience improves with age: evidence based on over 10 years of experience sampling. *Psychology and aging*, 26(1), 21.

Chan, E., Baumann, O., Bellgrove, M. A., & Mattingley, J. B. (2014). Negative emotional experiences during navigation enhance parahippocampal activity during recall of place information. *Journal of cognitive neuroscience*, 26(1), 154-164.

Christianson, S.-A. (1989). Flashbulb memories: special, but not so special. *Memory and Cognition*, 17, 435–443.

Christ, S. E., Van Essen, D. C., Watson, J. M., Brubaker, L. E., & McDermott, K. B. (2009). The contributions of prefrontal cortex and executive control to deception: evidence from activation likelihood estimate meta-analyses. *Cerebral Cortex*, 19(7), 1557-1566.

Choi, H. Y., Kensinger, E. A., & Rajaram, S. (2013). Emotional content enhances true but not false memory for categorized stimuli. *Memory & cognition*, 41(3), 403-415.

Chowdhury, R., Sharot, T., Wolfe, T., Düzel, E., & Dolan, R. J. (2014). Optimistic update bias increases in older age. *Psychological medicine*, 44(09), 2003-2012.

Chrobak, Q. M., & Zaragoza, M. S. (2008). Inventing stories: Forcing witnesses to fabricate entire fictitious events leads to freely reported false memories. *Psychonomic bulletin & review*, 15(6), 1190-1195.

Clancy, S. A., McNally, R. J., Schacter, D. L., Lenzenweger, M. F., & Pitman, R. K. (2002). Memory distortion in people reporting abduction by aliens. *Journal of Abnormal Psychology*, 111, 455–461.

Comblain, C., D'Argembeau, A., & Van der Linden, M. (2005). Phenomenal characteristics of autobiographical memories for emotional and neutral events in older and younger adults. *Experimental aging research*, 31(2), 173-189.

Conway, M. A. (1990). Conceptual representation of emotions: The role of autobiographical memories. In K. J. Gilhooly, M. T. G. Keane, R. H. Logie, & G. Erdos (Eds.), *Lines of thinking: Reflections on the psychology of thought. Vol. 2. Skills, emotion, creative processes, individual differences and teaching thinking* (pp. 133–143). Chichester, UK: Wiley.

Coté, S. C., Gallo, D. A., & Seamon, J. G. (2008). Evidence that nonconscious processes are sufficient to produce false memories. *Consciousness and cognition*, 17(1), 210-218.

Corkin, S. (1984, January). Lasting consequences of bilateral medial temporal lobectomy: Clinical course and experimental findings in HM. In *Seminars in Neurology* (Vol. 4, No. 2, pp. 249-259).

Corkin, S. (2002). What's new with the amnesic patient HM?. *Nature Reviews Neuroscience*, 3(2), 153-160.

Dalla Barba, G. y Rieu, D. (2001). Differential effects of aging and age-related neurological diseases on memory systems and subsystems. En: F. Boller y S.F. Cappa (Eds.). *Handbook of Neuropsychology* (2nd Ed., Vol. 6) (pp. 97-118). Amsterdam: Elsevier Science.

Damasio, A. R. (1989). Time-locked multiregional retroactivation: A systems-level proposal for the neural substrates of recall and recognition. *Cognition*, 33(1), 25-62.

Danker, J. F., & Anderson, J. R. (2010). The ghosts of brain states past: remembering reactivates the brain regions engaged during encoding. *Psychological bulletin*, 136(1), 87.

Daselaar, S. M., Prince, S. E., & Cabeza, R. (2004). When less means more: deactivations during encoding that predict subsequent memory. *Neuroimage*, 23(3), 921-927.

Daselaar, S.M., Rice, H.J., Greenberg, D.L., Cabeza, R., LaBar, K.S. & Rubin, D.C. (2008). The spatiotemporal dynamics of autobiographical memory: Neural correlates of recall, emotional intensity, and reliving. *Cerebral Cortex*, 18(1), 217-229.

Davis, M., & Whalen, P. J. (2001). The amygdala: vigilance and emotion. *Molecular psychiatry*, 6(1), 13-34.

Denkova, E., Dolcos, S., & Dolcos, F. (2013). The effect of retrieval focus and emotional valence on the medial temporal lobe activity during autobiographical recollection. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 7, 109.

Dennis, N. A., Bowman, C. R., & Turney, I. C. (2015). Functional neuroimaging of false memories. *The Wiley Handbook on the Cognitive Neuroscience of Memory*, 150-171.

Dewhurst, S. A., & Parry, L. A. (2000). Emotionality, distinctiveness, and recollective experience. *European Journal of Cognitive Psychology*, *12*(4), 541-551.

Dodson, C. S. & Schacter, D. L. (2002). When false recognition meets metacognition:

The distinctiveness heuristic. *Journal of Memory and Language*, *46*, 782-803.

Dolan, R. J., & Vuilleumier, P. (2003). *Amygdala automaticity in emotional processing*. *Annals of the New York Academy of Sciences*, *985*, 348–355.

Dolcos, F., LaBar, K. S., & Cabeza, R. (2004). Interaction between the amygdala and the medial temporal lobe memory system predicts better memory for emotional events. *Neuron*, *42*, 855–863.

Dolcos, F., LaBar, K. S., & Cabeza, R. (2005). Remembering one year later: Role of the amygdala and the medial temporal lobe memory system in retrieving emotional memories. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, *102*, 2626–2631.

Duvernoy, H. M. (2005). *The human hippocampus: functional anatomy, vascularization and serial sections with MRI*. Springer Science & Business Media.

Dougal, S., Phelps, E. A. & Davachi, L. (2007). The role of medial temporal lobe in item recognition and source recollection of emotional stimuli. *Cognitive, Affective, and Behavioral Neuroscience*, *7*(3), 233-242.

Engelhard, I. M., van den Hout, M. A., & McNally, R. J. (2008). Memory consistency for traumatic events in Dutch soldiers deployed to Iraq. *Memory*, *16*(1), 3-9.

Erickson, K., Drevets, W. C., Clark, L., Cannon, D. M., Bain, E. E., Zarate Jr, C. A., ... & Sahakian, B. J. (2014). Mood-Congruent Bias in Affective Go/No-Go

Performance of Unmedicated Patients With Major Depressive Disorder. *American Journal of Psychiatry*, 162(11), 2171-2173.

Farah, M. J., Hutchinson, J. B., Phelps, E. A., & Wagner, A. D. (2014). Functional MRI-based lie detection: scientific and societal challenges. *Nature Reviews Neuroscience*, 15(2), 123-131.

Feldman Barrett, L. & Russell, J. A. (1999). The structure of current affect: Controversies and emerging consensus. *Current Directions in Psychological Science*, 8, 10–14.

Feng, C., Li, W., Tian, T., Luo, Y., Gu, R., Zhou, C., & Luo, Y. J. (2014). Arousal modulates valence effects on both early and late stages of affective picture processing in a passive viewing task. *Social neuroscience*, 9(4), 364-377.

Fink, G.R., Markowitsch, H.J. & Reinkemeier, M. (1996). Cerebral representation of one's own past: Neural networks involved in autobiographical memory. *Journal of Neuroscience*, 16(13), 4275-4282.

Foley, M., Foley, H. J., Scheye, R., & Bonacci, A. M. (2007). Remembering more than meets the eye: A study of memory confusions about incomplete visual information. *Memory*, 15(6), 616-633.

Ford, J. H., Morris, J. A., & Kensinger, E. A. (2014). Effects of emotion and emotional valence on the neural correlates of episodic memory search and elaboration. *Journal of cognitive neuroscience*, 26(4), 825-839.

Fuentemilla, L., Càmara, E., Münte, T. F., Krämer, U. M., Cunillera, T., Marco-Pallarés, J., ... & Rodriguez-Fornells, A. (2009). Individual differences in true and false memory retrieval are related to white matter brain microstructure. *The Journal of Neuroscience*, 29(27), 8698-8703.

Gallo, D. A., Cotel, S. C., Moore, C. D., & Schacter, D. L. (2007). Aging can spare recollection-based retrieval monitoring: the importance of event distinctiveness. *Psychology and aging, 22(1)*, 209.

Gallo, D. A., Foster, K. T., & Johnson, E. L. (2009). Elevated false recollection of emotional pictures in young and older adults. *Psychology and aging, 24(4)*, 981.

Gallo, D. (2013). *Associative illusions of memory: False memory research in DRM and related tasks*. Psychology Press.

Ganis, G., Kosslyn, S. M., Stose, S., Thompson, W. L., & Yurgelun-Todd, D. A. (2003). Neural correlates of different types of deception: an fMRI investigation. *Cerebral Cortex, 13(8)*, 830-836.

GaroffEaton, R. J., Kensinger, E. A., & Schacter, D. L. (2007). The neural correlates of conceptual and perceptual false recognition. *Learning and Memory, 14*, 684–692

Geraci, L., & Rajaram, S. (2004). The distinctiveness effect in the absence of conscious recollection: Evidence from conceptual priming. *Journal of Memory and Language, 51(2)*, 217-230.

Garry, M. & Polascheck, D.L.L. (2000). Imagination and memory. *Current Directions in Psychological Science, 9*, 6-10.

Giosan, C., Malta, L., Jayasinghe, N., Spielman, L., & Difede, J. (2009). Relationships between memory inconsistency for traumatic events following 9/11 and PTSD in disaster restoration workers. *Journal of anxiety disorders, 23(4)*, 557-561.

Garrett, B. (2011). *Convicting the innocent*. Harvard University Press.

Glowinski, R., Payman, V., & Frencham, K. (2008). Confabulation: a spontaneous and fantastic review. *Australian and New Zealand Journal of Psychiatry*, 42(11), 932-940.

Green, D.M., & Swets J.A. (1966). *Signal Detection Theory and Psychophysics*. New York: Wiley.

Greenberg, D.L., Rice, H.J., Cooper, J.J., Cabeza, R., Rubin, D.C. & LaBar, K.S. (2005). Coactivation of the amygdala, hippocampus, and inferior frontal gyrus during autobiographical memory retrieval. *Neuropsychologia*, 43, 659-674.

Goff, L.M. & Roediger III, H.L. (1998). Imagination inflation for action events: Repeated imaginings lead to illusory recollections. *Memory & Cognition*, 26(1), 20-33.

Guérard, K., Neath, I., Surprenant, A., & Tremblay, S. (2010). Distinctiveness in serial memory for spatial information. *Memory & Cognition*, 38, 83–91.

Hamann, S. B., Ely, T. D., Grafton, S. T., & Kilts, C. D. (1999). Amygdala activity related to enhanced memory for pleasant and aversive stimuli. *Nature Neuroscience*, 2, 289–293.

Hamann, S. (2001). Cognitive and neural mechanisms of emotional memory. *Trends in Cognitive Sciences*, 5, 394–400.

Hart, R. E., & Schooler, J. W. (2006). Increasing belief in the experience of an invasive procedure that never happened: The role of plausibility and schematicity. *Applied Cognitive Psychology*, 20, 661-669.

Heaps, C., & Nash, M. (2001). Comparing recollective experience in true and false autobiographical memories. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 27, 920-930.

Hermans, E. J., Battaglia, F. P., Atsak, P., de Voogd, L. D., Fernández, G., & Roozendaal, B. (2014). How the amygdala affects emotional memory by altering brain network properties. *Neurobiology of learning and memory*, *112*, 2-16.

Hirst, W., Phelps, E.A., Buckner, R.L., Budson, A.E., Cuc, A., Gabrieli, J.D.E., Johnson, M.K., Lyle, K.B., Lustig, C., Mather, M., Meksin, R., Mitchell, K.J., Ochsner, K.N., Schacter, D.L., Simons, J.S., & Vaidya, C.J. (2009). Long-term memory for the terrorist attack of September 11: Flashbulb memories, event memories, and the factors that influence their retention. *Journal of Experimental Psychology: General*, *138*, 161-176.

Holland, A.C., & Kensinger, E.A. (2012). Younger, middle-aged, and older adults' memories for the 2008 U.S. Presidential Election. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, *1*, 163-170.

Hyman, I.E., Husband, T.H. & Billings, F.J. (1995). False memories of childhood experiences. *Applied Cognitive Psychology*, *9*, 191-197.

Isen, A., Shalke, T., Clark, M., Karp, L. (1978): Affect, accessibility of material in memory, and behavior: A cognitive loop?. *Journal of Personality and Social Psychology*, *36*, 1-12.

Israel, L., & Schacter, D. L. (1997). Pictorial encoding reduces false recognition of semantic associates. *Psychonomic Bulletin & Review*, *4*, 577-581.

Iwata, J., Chida, K., LeDoux, J. E. (1987): Cardiovascular responses elicited by stimulation of neurons in the central amygdaloid nucleus in awake but not anesthetized rats resemble conditioned emotional responses. *Brain Research*, *418*, 183-188.

Iwata, J., LeDoux, J. E., Meeley, M. P., Arneric, S., Reis, D. J. (1986): Intrinsic neurons in the amygdaloid field projected to by the medial geniculate body mediate emotional responses conditioned to acoustic stimuli. *Brain Research*, *383*, 195-214.

Jacoby, L.L. (1991). A process dissociation framework: Separating automatic from intentional uses of memory. *Journal of Memory and Language*, 30, 513-541.

Jamieson, R.K., Holmes, S., & Mewhort, D.J.K. (2010). Global similarity predicts dissociation of classification and recognition: Evidence questioning the implicit–explicit learning distinction in amnesia. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 36, 1529-1535.

James, W. (1890). *Principles of Psychology*. New York, NY: Henry Holt and Company

Joëls, M., Fernandez, G., & Roozendaal, B. (2011). Stress and emotional memory: a matter of timing. *Trends in cognitive sciences*, 15(6), 280-288.

Johnson, M. K., Foley, M. A., Suengas, A. G., & Raye, C. L. (1988). Phenomenal characteristics of memories for perceived and imagined autobiographical events. *Journal of Experimental Psychology: General*, 117, 371–376.

Kalenzaga, S., Piolino, P., & Clarys, D. (2015). The emotional memory effect in Alzheimer's disease: Emotional words enhance recollective experience similarly in patients and control participants. *Cognition and Emotion*, 29(2), 342-350.

Kapucu, A., Rotello, C., Ready, R., & Seidl, K. (2008). Response bias in “remembering” emotional stimuli: A new perspective on age differences. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 34, 703–711.

Kassin, S. M., Drizin, S. A., Grisso, T., Gudjonsson, G. H., Leo, R. A., & Redlich, A. D. (2010). Police-induced confessions: Risk factors and recommendations. *Law and Human Behavior*, 34, 3–38.

Kazui, H., Mori, E., Hashimoto, M., & Hirono, N. (2014). Enhancement of declarative memory by emotional arousal and visual function in Alzheimer's disease. *The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, 15, 221–226.

Kelley, R., & Wixted, J. T. (2001). On the nature of associative information in recognition memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 27(3), 701.

Kensinger, E. A. (2007). Negative emotion enhances memory accuracy behavioral and neuroimaging evidence. *Current Directions in Psychological Science*, 16(4), 213-218.

Kensinger, E.A. (2009). Remembering the details: Effects of emotion. *Emotion Review*, 1, 99-113.

Kensinger, E.A., Addis, D.R., & Atapattu, R.K. (2011). Amygdala activity at encoding corresponds with memory vividness and with memory for select episodic details. *Neuropsychologia*, 49, 663-673.

Kensinger, E.A., Brierley, B., Medford, N., Growdon, J. & Corkin, S. (2002) The effect of normal aging and Alzheimer's disease on emotional memory. *Emotion*, 2, 118-134.

Kensinger, E. A., & Corkin, S. (2003). Effect of negative emotional content on working memory and long-term memory. *Emotion*, 3(4), 378.

Kensinger, E. A., & Corkin, S. (2004). Two routes to emotional memory: Distinct neural processes for valence and arousal. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 101, 3310–3315.

Kensinger, E. A., Krendl, A. C., & Corkin, S. (2006). Memories of an emotional and a nonemotional event: Effects of aging and delay interval. *Experimental Aging Research*, 32, 23–45.

Kensinger, E. A., & Schacter, D. L. (2005a). Emotional content and reality-monitoring ability: fMRI evidence for the influence of encoding processes. *Neuropsychologia*, 43, 1429–1443.

Kensinger, E. A., & Schacter, D. L. (2005b). Retrieving accurate and distorted memories: Neuroimaging evidence for effects of emotion. *NeuroImage*, 27, 167–177.

Kensinger, E. A., & Schacter, D. L. (2006a). Neural processes underlying memory attribution on a reality monitoring task. *Cerebral Cortex*, 16, 1126–1133.

Kensinger, E. A., & Schacter, D. L. (2006b). When the Red Sox shocked the Yankees: Comparing negative and positive memories. *Psychonomic Bulletin and Review*, 13, 757–763.

Kilpatrick, L., & Cahill, L. (2003). Amygdala modulation of parahippocampal and frontal regions during emotionally influenced memory storage. *NeuroImage*, 20(4), 2091-2099.

Kim, H., & Cabeza, R. (2007). Differential contributions of prefrontal, medial temporal, and sensory-perceptual regions to true and false memory formation. *Cerebral Cortex*, 17(9), 2143-2150.

Kolb, B., & Wishaw, I. Q. (2006). *Neuropsicología humana*. Ed. Médica Panamericana.

Kopelman, M. D. (2010). Varieties of confabulation and delusion. *Cognitive neuropsychiatry*, 15(1-3), 14-37.

Koutstaal, W., & Schacter, D. L. (1997). Gist-based false recognition of pictures in older and younger adults. *Journal of Memory and Language*, 37(4), 555-583.

LaBar, K. S., & Cabeza, R. (2006). Cognitive neuroscience of emotional memory. *Nature Reviews Neuroscience*, 7(1), 54-64.

Laney, C., & Loftus, E. F. (2008). Emotional content of true and false memories. *Memory*, 16(5), 500-516.

Lang, P. J., Bradley, M., & Cuthbert, B. N. (1995). *International Affective Picture System (IAPS)*. Gainesville: NIMH Center for the Study of Emotion and Attention, University of Florida.

Lashley, K. S. (1929). Brain mechanisms and intelligence: A quantitative study of injuries to the brain.

LeDoux, J. E. (1986): Sensory systems and emotion. *Integrative Psychiatry*, 4, 237-248.

LeDoux, J. E. (1987): Emotion. En J. M. Brookhart y V. B. Mountcastle (Eds.): *Handbook of physiology: the nervous system V. Higher functions of the nervous system*. Bethesda, MD: American Physiological Society, pp. 419-460.

LeDoux, J. E. (1990): Information flow for sensation to emotion: Plasticity in the neural computation of stimulus values. En M. Gabriel y J. Moore (Eds.): *Neurocomputation and learning: Foundation and adaptive networks*. Cambridge, MA: MIT Press, pp. 3-52.

LeDoux, J. E. (1995): Emotion: Clues from the brain. *Annual Review of Psychology*, 46, 209-235.

LeDoux, J. E., Iwata, J., Cicchetti, P., Reis, D. J. (1988): Different projections of the central amygdaloid nucleus mediate autonomic and behavioral correlates of conditioned fear. *Journal of Neuroscience*, 8, 2517-2529.

Leo, R. A., & Davis, D. (2010). From false confession to wrongful conviction: Seven psychological processes. *Journal of Psychiatry & Law*, 38(1-2), 9-56.

Lerner, J. & Keltner, D. (2000). Beyond valence: Toward a model of emotion-specific influences on judgment and choice. *Cognition and Emotion*, 14(4), 473-493.

Lewis, M. (2008). Self-conscious emotions: Embarrassment, pride, shame, and guilt. In M. Lewis & J. M. Haviland-Jones (Eds.), *Handbook of emotions* (3rd ed., pp. 742-756). New York: Guilford Press.

Levine, L. J., & Bluck, S. (2004). Painting with broad strokes: Happiness and the malleability of event memory. *Cognition and Emotion, 18*, 559–574.

Leyman, L., De Raedt, R., Schacht, R., & Koster, E. H. (2007). Attentional biases for angry faces in unipolar depression. *Psychological Medicine, 37*(03), 393-402.

Levine, L.J., & Edelman, R.S. (2009). Emotion and memory narrowing: A review and goal-relevance approach. *Cognition and Emotion, 23*(5), 833-875.

Libkuman, T., Stabler, C., & Otani, H. (2004). Arousal, valence, and memory for detail. *Memory, 12*(2), 237-247.

Loftus, E. F., & Pickrell, J. E. (1995). The formation of false memories. *Psychiatric Annals, 25*, 720–725.

Loftus, E. F. (2005). Planting misinformation in the human mind: A 30-year investigation of the malleability of memory. *Learning & Memory, 12*, 361–366.

MacKenzie, G., Powell, T. F., & Donaldson, D. I. (2015). Positive emotion can protect against source memory impairment. *Cognition and Emotion, 29*(2), 236-250.

Mason, M. F., Norton, M. I., Van Horn, J. D., Wegner, D. M., Grafton, S. T., & Macrae, C. N. (2007). Wandering minds: the default network and stimulus-independent thought. *Science, 315*(5810), 393-395.

Mather, M., Henkel, L. A., & Johnson, M. K. (1997). Evaluating characteristics of false memories: Remember/know judgments and memory characteristics questionnaire compared. *Memory and Cognition, 25*, 826–837.

Mather, M., & Sutherland, M.R. (2011). Arousal-biased competition in perception and memory. *Perspectives in Psychological Science, 6*, 114-133.

Marche, T. A., Brainerd, C. J., & Reyna, V. F. (2010). Distinguishing true from false memories in forensic contexts: Can phenomenology tell us what is real? *Applied Cognitive Psychology, 24*, 1168–1182.

Markowitsch, H.J., Thiel, A., Reinkemeier, M., Kessler, J., Koyuncu, A., & Heiss, W.D. (2000). Right amygdalar and temporofrontal activation during autobiographic, but not during fictitious memory retrieval. *Behavioral Neuroscience, 12*, 181-190.

Mazzoni, G., Loftus, E. F. & Kirsch, I. (2001). Changing beliefs about implausible autobiographical events: A little plausibility goes a long way. *Journal of Experimental Psychology: Applied, 7*(1), 51-59.

Mazzoni & Kirsch (2002). Autobiographical memories and beliefs: A preliminary metacognitive model. In T. J. Perfect and B.L. Schwartz (Ed.) *Applied Metacognition* (pp. 121-145). New York: Cambridge.

Mazzoni, G. & Memon, A. (2003). Imagination can create false autobiographical memories. *Psychological Science, 14*(2), 186-188.

McCabe, D. P., & Geraci, L. (2009). The role of extralist associations in false. *Memory & cognition, 37*(2), 130-142.

McGaugh, J.L., Cahill, L., & Roozendaal, B. (1996). Involvement of the amygdala in memory storage: interaction with other brain systems. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 93*(24), 13508-13514.

McGaugh, J. L. (2000). Memory--a century of consolidation. *Science, 287*(5451), 248-251.

McGaugh, J. L. (2004). The amygdala modulates the consolidation of memories of emotionally arousing experiences. *Annual review of neuroscience, 27*, 1-28.

McGaugh, J.L., & Roozendaal, B. (2009). Emotional hormones and memory modulation. *Encyclopedia of neuroscience*, 933-940.

McGaugh, J. L. (2013). Making lasting memories: Remembering the significant. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110 (2), 10402-10407.

McGaugh, J. L. (2015). Consolidating Memories. *Annual review of psychology*, 66, 1-24.

Meyersburg, C. A., Bogdan, R., Gallo, D. A., & McNally, R. J. (2009). False memory propensity in people reporting recovered memories of past lives. *Journal of Abnormal Psychology*, 118(2), 399.

Mickley, K.R., & Kensinger, E.A. (2008). Emotional valence influences the neural correlates associated with remembering and knowing. *Cognitive, Affective, and Behavioral Neuroscience*, 8, 143-152.

Mickley Steinmetz, K. R., & Kensinger, E. A. (2009). The effects of valence and arousal on the neural activity leading to subsequent memory. *Psychophysiology*, 46(6), 1190-1199.

Mickley Steinmetz, K. R., Schmidt, K., Zucker, H. R., & Kensinger, E. A. (2012). The effect of emotional arousal and retention delay on subsequent-memory effects. *Cognitive neuroscience*, 3(3-4), 150-159.

Miller, G. (2010). fMRI lie detection fails a legal test. *Science*, 328, 1336–1337.

Milner, B., Corkin, S., & Teuber, H. L. (1968). Further analysis of the hippocampal amnesic syndrome: 14-year follow-up study of HM. *Neuropsychologia*, 6(3), 215-234.

Mobbs, D., Marchant, J. L., Hassabis, D., Seymour, B., Tan, G., Gray, M., ... & Frith, C. D. (2009). From threat to fear: the neural organization of defensive fear systems in humans. *The Journal of neuroscience*, 29(39), 12236-12243

Morgan, C., Southwick, S., Steffian, G., Hazlett, G. A., & Loftus, E. F. (2013). Misinformation can influence memory for recently experienced, highly stressful events. *International Journal of Law and Psychiatry*, *36*, 11–17.

Moritz, S., Hörmann, C. C., Schröder, J., Berger, T., Jacob, G. A., Meyer, B., ... & Klein, J. P. (2014). Beyond words: sensory properties of depressive thoughts. *Cognition and Emotion*, *28*(6), 1047-1056.

Murty, V. P., Ritchey, M., Adcock, R. A., & LaBar, K. S. (2010). fMRI studies of successful emotional memory encoding: a quantitative meta-analysis. *Neuropsychologia*, *48*(12), 3459-3469.

Nahum, L., Ptak, R., Leemann, B., & Schnider, A. (2009). Disorientation, confabulation, and extinction capacity: clues on how the brain creates reality. *Biological psychiatry*, *65*(11), 966-972.

Nairne, J.S., Pandeirada, J.N., & Thompson, S.R. (2008). Adaptive memory: the comparative value of survival processing. *Psychological Science*, *19*, 176-180.

Neisser, U., & Harsch, N. (1992). Phantom flashbulbs: False recollections of hearing the news about Challenger. In E. Winograd & U. Neisser (Eds.), *Affect and accuracy in recall: Studies of 'flashbulb' memories* (pp. 9–31). Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Norman, K. A., & Schacter, D. L. (1997). False recognition in young and older adults: Exploring the characteristics of illusory memories. *Memory and Cognition*, *25*, 838–848.

Núñez, J. P. (2006) El inconsciente desde el punto de vista cognitivo. *Revista internacional de psicoanálisis, Aperturas psicoanalíticas*, *22*

Ochsner, K. N. (2000). Are affective events richly recollected or simply familiar? The experience and process of recognizing feelings past. *Journal of Experimental Psychology: General*, *129*(2), 242.

Okado, Y., & Stark, C. E. (2005). Neural activity during encoding predicts false memories created by misinformation. *Learning & Memory*, *12*(1), 3-11.

Ost, J., Granhag, P. A., Udell, J., & Roos af Hjelmsäter, E. (2008). Familiarity breeds distortion: The effects of media exposure on false reports concerning media coverage of the terrorist attacks in London on 7 July 2005. *Memory*, *16*(1), 76-85.

Palmero, F. (1996). Aproximación biológica al estudio de la emoción. *Anales de Psicología*, *12*(1), 61-86.

Paradis, C. M., Solomon, L. Z., Florer, F., & Thompson, T. (2004). Flashbulb memories of personal events of 9/11 and the day after for a sample of New York City residents. *Psychological Reports*, *95*, 304–310.

Patel, T., Brewin, C. R., Wheatley, J., Wells, A., Fisher, P., & Myers, S. (2007). Intrusive images and memories in major depression. *Behaviour Research and Therapy*, *45*(11), 2573-2580.

Paz-Alonso, P. M., Ghetti, S., Donohue, S. E., Goodman, G. S., & Bunge, S. A. (2008). Neurodevelopmental correlates of true and false recognition. *Cerebral Cortex*, *18*(9), 2208-2216.

Peace, K. A., & Constantin, K. M. (2015). Misremembering Events: Emotional Valence, Psychopathic Traits, and the Misinformation Effect. *Journal of Police and Criminal Psychology*, 1-11.

Penfield, W., & Milner, B. (1958). Memory deficit produced by bilateral lesions in the hippocampal zone. *AMA Archives of Neurology & Psychiatry*, *79*(5), 475-497.

Pérez-Mata, N., & Diges, M. (2007). False recollections and the congruence of suggested information. *Memory, 15*(7), 701-717.

Pesta, B. J., Murphy, M. D., & Sanders, R. E. (2001). Are emotionally charged lures immune to false memory?. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 27*(2), 328.

Pezdek, K., Finger, K., & Hodge, D. (1997). Planting false childhood memories: The role of event of plausibility. *Psychological Science, 8*, 437-441.

Pezdek, K. (2003). Event memory and autobiographical memory for the events of September 11, 2001. *Applied Cognitive Psychology, 17*, 1033-1045.

Pezdek, K., Blandon-Gitlin, I., Lam, S., Hart, R.E. & Schooler, J. (2006a). Is knowing believing?:The role of event plausibility and background knowledge in planting false beliefs about the personal past. *Memory & Cognition, 34*, 1628-1635.

Pezdek, K., Blandon-Gitlin, I., & Gabbay, P. (2006). Imagination and memory: Does imagining implausible events lead to false autobiographical memories? *Psychonomic Bulletin & Review, 13*(5), 764-769.

Phelps, E. A. (2004). Human emotion and memory: Interactions of the amygdala and hippocampal complex. *Current Opinion in Neurobiology, 14*, 198–202.

Phelps, E. A. & Sharot, T. (2008). How (and why) emotion enhances the subjective sense of recollection. *Current Directions in Psychological Science, 17*, 147–152.

Polyn, S. M., Natu, V. S., Cohen, J. D., & Norman, K. A. (2005). Category-specific cortical activity precedes retrieval during memory search. *Science, 310*(5756), 1963-1966.

Portellano, J. A. (2007). Introducción a la neuropsicología. Edit.

Porter, S., Yuille, J. C., & Lehman, D. R. (1999). The nature of real, implanted, and

fabricated memories for emotional childhood events: Implications for the recovered memory debate. *Law and Human Behavior*, 23, 517-538.

Porter, S., Taylor, K., & ten Brinke, L. (2008). Memory for media: Investigation of false memories for negatively and positively charged public events. *Memory*, 16(6), 658-666.

Porter, S., Ten Brinke, L., Riley, S. N., & Baker, A. (2014). Prime time news: The influence of primed positive and negative emotion on susceptibility to false memories. *Cognition and Emotion*, 28(8), 1422-1434.

Quevedo J., Sant'Anna, M.K., Madruga, M. (2003). Differential effects of emotional arousal in short- and long-term memory in healthy adults. *Neurobiology of Learning and Memory*, 79, 132–135.

Quirk, G. J., Garcia, R., & González-Lima, F. (2006). Prefrontal mechanisms in extinction of conditioned fear. *Biological psychiatry*, 60(4), 337-343.

Raichle, M. (2010). *What is an fMRI?* In M. S. Gazzaniga & J. S. Rakoff (Eds.), *A judge's guide to neuroscience: A concise introduction* (pp. 5–12). Santa Barbara: University of California, Santa Barbara.

Reed, A. E., Chan, L., & Mikels, J. A. (2014). Meta-analysis of the age-related positivity effect: Age differences in preferences for positive over negative information. *Psychology and aging*, 29(1), 1.

Revelle, W., & Loftus, D. (1992). *The implications of arousal effects for the study of affect and memory*. In S. A. Christianson (Ed.), *Handbook of emotion and memory* (pp. 113-150). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Richardson, M. P., Strange, B., & Dolan, R. J. (2004). Encoding of emotional memories depends on the amygdala and hippocampus and their interactions. *Nature Neuroscience*, 7, 278–285.

Roediger, H. L., & McDermott, K. B. (1995). Creating false memories: Remembering words not presented in lists. *Journal of experimental psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *21*(4), 803.

Rodrigues, S. M., Schafe, G. E., & LeDoux, J. E. (2004). Molecular mechanisms underlying emotional learning and memory in the lateral amygdala. *Neuron*, *44*(1), 75-91.

Roozendaal, B. (2000). Glucocorticoids and the regulation of memory consolidation. *Psychoneuroendocrinology*, *25*(3), 213-238.

Roozendaal, B., & McGaugh, J. L. (2011). Memory modulation. *Behavioral neuroscience*, *125*(6), 797.

Rosenbaum, R. S., Gilboa, A., Levine, B., Winocur, G., & Moscovitch, M. (2009). Amnesia as an impairment of detail generation and binding: Evidence from personal, fictional, and semantic narratives in KC. *Neuropsychologia*, *47*(11), 2181-2187.

Rubin, D. C., & Kozin, M. (1984). Vivid memories. *Cognition*, *16*, 63–80.

Sava, A. A., Paquet, C., Krolak-Salmon, P., Dumurgier, J., Hugon, J., & Chainay, H. (2015). Emotional memory enhancement in respect of positive visual stimuli in Alzheimer's disease emerges after rich and deep encoding. *Cortex*, *65*, 89-101.

Schacter, D.L. & Tulving, E. (1996). What are the memory systems of 1994? En D.L. Schacter & E. Tulving (Eds.), *Memory systems 1994* (pp. 1- 38). Cambridge, MA: MIT Press.

Schacter, D. L., Alpert, N. M., Savage, C. R., Rauch, S. L., & Albert, M. S. (1996). Conscious recollection and the human hippocampal formation: evidence from positron emission tomography. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *93*(1), 321-325.

Schacter, D. L., Israel, L., & Racine, C. (1999). Suppressing false recognition in younger and older adults: The distinctiveness heuristic. *Journal of Memory and Language*, 40(1), 1-24.

Schacter, D. L., Gallo, D. A., & Kensinger, E. A. (2007). *The cognitive neuroscience of implicit and false memories: Perspectives on processing specificity*. The foundations of remembering: Essays in honor of Henry L. Roediger III, 353-377.

Schaefer, A., & Philippot, P. (2005). Selective effects of emotion on the phenomenal characteristics of autobiographical memories. *Memory*, 13, 148–160.

Schmidt, S. R. (1996). Category typicality effects in episodic memory: Testing models of distinctiveness. *Memory & Cognition*, 24, 595–607.

Schmidt, S. R. (2007). *Unscrambling the effects of emotion and distinctiveness on memory*. In J. S. Nairne (Ed.), *The foundations of remembering: Essays in honor of Henry L. Roediger III* (pp. 141–158). New York, NY: Psychology Press.

Schmidt, S. R., & Saari, B. (2007). The emotional memory effect: Differential processing or item distinctiveness?. *Memory & Cognition*, 35(8), 1905-1916.

Scoboria, A., Mazzoni, G., Kirsch, I. & Relyea, M. (2004). Plausibility and belief in autobiographical memory. *Applied Cognitive Psychology*, 18(7), 791-807

Scoboria, A, Mazzoni, G., Kirsch, I. & Jiminez, S. (2006). The effects of prevalence and script information on plausibility, belief, and memory of autobiographical events.

Applied Cognitive Psychology, 20(8), 1049-1064.

Scoville, W. B., & Milner, B. (1957). Loss of recent memory after bilateral hippocampal lesions. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry*, 20(1), 11.

Seamon, J. G., Blumenson, C. N., Karp, S. R., Perl, J. J., Rindlaub, L. A., & Speisman, B. B. (2009). Did we see someone shake hands with a fire hydrant?: Collaborative recall affects false recollections from a campus walk. *The American journal of psychology*, 235-247.

Segal, S., & Cahill, L. (2009). Endogenous noradrenergic activation and memory for emotional material in men and women. *Psychoneuroendocrinology*, 34(9), 1263-1271.

Segal, S.K., Stark, S.M., Kattan, D., Stark, C.E., & Yassa, M.A. (2012). Norepinephrine-mediated emotional arousal facilitates subsequent pattern separation. *Neurobiology of Learning and Memory*, 97, 465-469.

Senese, V. P., Sergi, I., & Iachini, T. (2010). Comparison of activation level between true and false items in the DRM paradigm. *Cognitive processing*, 11(3), 213-217.

Sharot, T., Delgado, M.R. & Phelps, E.A. (2004). How emotion enhances the feeling of remembering. *Nature Neuroscience*, 12, 1376-1380.

Shrager, Y., Kirwan, C. B., & Squire, L. R. (2008). Activity in both hippocampus and perirhinal cortex predicts the memory strength of subsequently remembered information. *Neuron*, 59(4), 547-553.

Sharman, S.J. & Scoboria, A. (2009). Imagination equally influences false memories of high and low plausibility events. *Applied Cognitive Psychology*, 23, 813-827.

Sharman, S. J., & Calacouris, S. (2010). Do people's motives influence their susceptibility to imagination inflation?. *Experimental Psychology (formerly Zeitschrift für Experimentelle Psychologie)*, 57(1), 77-82.

Shaw, J., & Porter, S. (2015). Constructing Rich False Memories of Committing Crime. *Psychological Science*, 1, 11.

Shenhav, A., Barrett, L. F., & Bar, M. (2013). Affective value and associative processing share a cortical substrate. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience, 13*(1), 46-59.

Showalter, E. (1997). *Hystories: Hysterical Epidemics and Modern Culture*. New York: Columbia University Press;

Schwabe, L., Nader, K., & Pruessner, J. (2013). β -Adrenergic blockade during reactivation reduces the subjective feeling of remembering associated with emotional episodic memories. *Biological Psychology, 92*(2), 227-232.

Siedlecki, K. L. (2015). Visual perspective in autobiographical memories: Reliability, consistency, and relationship to objective memory performance. *Memory, 23*(2), 306-316.

Sison, J. A. G., & Mather, M. (2007). Does remembering emotional items impair recall of same-emotion items?. *Psychonomic bulletin & review, 14*(2), 282-287.

Slotnick, S. D., & Schacter, D. L. (2004). A sensory signature that distinguishes true from false memories. *Nature Neuroscience, 7*, 664–672.

Smith, M. C., Bibi, U., & Sheard, D. E. (2003). Evidence for the differential impact of time and emotion on personal and event memories for September 11, 2001. *Applied Cognitive Psychology, 17*, 1047–1055.

Smith, A.D. (2002). Memory. En D. Ekerdt (Ed.), *Encyclopedia of Aging* (Vol. 3, pp. 902-911). Nueva York: Macmillan.

Smith, A. P., Stephan, K. E., Rugg, M. D., & Dolan, R. J. (2006). Task and content modulate amígdala-hippocampal connectivity in emotional retrieval. *Neuron, 49*, 631–638.

Soeter, M., & Kindt, M. (2011). Noradrenergic enhancement of associative fear memory in humans. *Neurobiology of Learning and Memory*, 96(2), 263–271.

Squire, L. R. (1987). *Memory and brain*. New York.

Squire, L.R. (2004). Memory systems of the brain: A brief history and current perspective. *Neurobiology of Learning and Memory*, 82, 171-177.

Stea, J. N., Lee, S. M., & Sears, C. R. (2013). Enhancement of False Memory for Negative Material in Dysphoria: Mood Congruency or Response Bias?. *Cognitive therapy and research*, 37(6), 1189-1200.

Storbeck, J. (2013). Negative affect promotes encoding of and memory for details at the expense of the gist: affect, encoding, and false memories. *Cognition and Emotion*, 27, 800-819.

Strange, D., & Takarangi, M. K. (2015). Memory distortion for traumatic events: the role of mental imagery. *Frontiers in psychiatry*, 6.

Spaniol, J., Madden, D.J., & Voss, A. (2006). A diffusion model analysis of adult age differences in episodic and semantic long-term memory retrieval. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 32, 101-117.

Sun, C. T., Wang, D. Y., & Chan, H. L. (2011). How digital scaffolds in games direct problem-solving behaviors. *Computers & Education*, 57(3), 2118-2125.

Talarico, J. M., & Rubin, D. C. (2003). Confidence, not consistency, characterizes flashbulb memories. *Psychological Science*, 14, 455–461.

Talmi, D., & Moscovitch, M. (2004). Can semantic relatedness explain the enhancement of memory for emotional words? *Memory & Cognition*, 32, 742–751.

Talmi, D., Luk, B. T., McGarry, L. M., & Moscovitch, M. (2007). The contribution of relatedness and distinctiveness to emotionally-enhanced memory. *Journal of Memory and Language*, *56*(4), 555-574.

Talmi, D., Anderson, A. K., Riggs, L., Caplan, J. B., & Moscovitch, M. (2008). Immediate memory consequences of the effect of emotion on attention to pictures. *Learning & Memory*, *15*(3), 172-182.

Talmi, D., & McGarry, L. M. (2012). Accounting for immediate emotional memory enhancement. *Journal of Memory and Language*, *66*(1), 93-108.

Talmi, D. (2013). Enhanced Emotional Memory Cognitive and Neural Mechanisms. *Current Directions in Psychological Science*, *22*(6), 430-436.

Thomas, A. K. & Loftus, E. F. (2002). Creating bizarre false memories through imagination. *Memory & Cognition* *30*(3), 423-431.

Treyer, V., Buck, A., & Schneider, A. (2003). Subcortical loop activation during selection of currently relevant memories. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *15*, 610-618.

Tulving, E. (1985). How many memory systems are there?. *American psychologist*, *40*(4), 385.

Tulving, E. (1972). Episodic and semantic memory. En E. Tulving & W. Donaldson (Eds.), *Organization of memory*, (pp. 381-403). New York: Academic Press.

Turner, M. S., Cipolotti, L., Yousry, T. A., & Shallice, T. (2008). Confabulation: Damage to a specific inferior medial prefrontal system. *Cortex*, *44*(6), 637-648.

Van Strien, J.W., Langeslag, S.J., Strekalova, N.J., Gootjes, L. & Franken, I.H. (2009). Valence interacts with the early ERP old/new effect and arousal with the sustained ERP old/new effect for affective pictures. *Brain Research*, *1251*, 223-235.

Victor, M., Angevine, J. B., Mancall, E. L., & Fisher, C. M. (1961). Memory loss with lesions of hippocampal formation: Report of a case with some remarks on the anatomical basis of memory. *Archives of Neurology*, 5(3), 244-263.

Vuilleumier, P., Richardson, M. P., Armony, J. L., Driver, J., & Dolan, R. J. (2004). Distant influences of amygdala lesion on visual cortical activation during emotional face processing. *Nature neuroscience*, 7(11), 1271-1278.

Wagner, A. D., & Davachi, L. (2001). Cognitive neuroscience: forgetting of things past. *Current Biology*, 11(23), R964-R967.

Waring, J.D., & Kensinger, E.A. (2011). How emotion leads to selective memory: neuroimaging evidence. *Neuropsychologia*, 49, 1831-1842.

Web Sudoku - Billions of Free Sudoku Puzzles to Play Online. (20105, June). Retrieved March 26, 2012.

Weissman, D. H., Roberts, K. C., Visscher, K. M., & Woldorff, M. G. (2006). The neural bases of momentary lapses in attention. *Nature neuroscience*, 9(7), 971-978.

Wheeler, M. E., Petersen, S. E., & Buckner, R. L. (2000). Memory's echo: vivid remembering reactivates sensory-specific cortex. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 97(20), 11125-11129.

Wheeler, M. E., & Buckner, R. L. (2003). Functional dissociation among components of remembering: control, perceived oldness, and content. *The Journal of Neuroscience*, 23(9), 3869-3880.

Winograd, E., & Killinger, W. A., Jr. (1983). Relating age at encoding in early childhood to adult recall: Development of flashbulb memories. *Journal of Experimental Psychology: General*, 112, 413-422.

Wolf, O. T., Schommer, N. C., Hellhammer, D. H., McEwen, B. S., & Kirschbaum, C. (2001). The relationship between stress induced cortisol levels and memory differs between men and women. *Psychoneuroendocrinology*,*26*(7), 711-720.

Woodruff, C. C., Johnson, J. D., Uncapher, M. R., & Rugg, M. D. (2005). Content-specificity of the neural correlates of recollection. *Neuropsychologia*,*43*(7), 1022-1032.

Yonelinas, A. P., & Ritchey, M. (2015). The slow forgetting of emotional episodic memories: an emotional binding account. *Trends in cognitive sciences*, *19*(5), 259-267.

Zaragoza, S. A., Salgado, S., Shao, Z., & Berntsen, D. (2014). Event centrality of positive and negative autobiographical memories to identity and life story across cultures. *Memory (Hove, England)*, 1-20.

Zoellner, L. A., Foa, E. B., Brigidi, B. D., & Przeworski, A. (2000). Are trauma victims susceptible to "false memories?". *Journal of Abnormal Psychology*,*109*(3), 517.

ANEXOS

A.- Cuestionario de Selección de Participantes

Participation Questionnaire (to be administered via telephone or electronically; all responses will be kept confidential):

Name: _____ Age: _____ DOB: _____ Sex: M F

Phone: _____ US Citizen/Res. Alien: YN

Address: _____ Apt: _____ City: _____ Zip: _____

_____ Email: _____ Handedness: R L Both

Years of Education: _____

Height: _____ Weight: _____ Best time to reach you? : _____

Would you be interested in participating in a behavioral study?

What is your age?

Are you a native speaker of English? If not, did you begin speaking English before the age of 6?

Are you right or left handed?

Do you have normal or corrected to normal vision?

Are you colorblind?

Do you wear a hearing aid?

Do you have a history of any learning disorder (e.g., attention deficit disorder, dyslexia)?

Do you have any history of emotional or psychiatric problems (such as depression or anxiety disorder?)

Are you currently taking any anti-depressant medications?

Have you had electroconvulsive therapy (ECT)?

Do you have a diagnosis of a neurological or movement disorder?

Have you had any major head trauma (e.g., a concussion) within the last 2 years?

Have you had any major surgeries within the last year?

Do you have any history of heart disease?

Have you had open heart surgery within the last 2 years?

Do you have any history of vascular disease?

Have you had a stroke?

Do you have untreated high blood pressure?

Do you have a history of seizures?

Do you have electrodes implanted for pain control or for seizures?

Do you have any history of alcohol or drug abuse?

Do you have diabetes?

Formulario 1: cuestionario demográfico de preselección

B.- Formulario de Consentimiento del Segundo Estudio



Elizabeth A. Kensinger, Ph.D.
Department of Psychology
McGuinn Hall, Room 510
Chestnut Hill, MA

CONSENT TO PARTICIPATE IN A RESEARCH STUDY

Introduction: You are being invited to take part in a research study investigating how people process emotional information. The name of this study is "How Emotion Affects Memory for Detail." You are being invited to participate in this research study because you are an adult in the greater Boston area between the age of 18 and 85. If you take part in this study, you will be one of about 1300 people to do so.

Your participation is completely voluntary. Please ask questions if there is anything that you do not understand.

Purpose of study: By doing this study, we hope to learn to what extent information with emotional content (positive or negative) is processed differently from information that lacks emotional meaning, and to what extent the processing of emotional information changes across the adult lifespan.

Description of procedures: The research will be done at the Chestnut Hill campus of Boston College. You will perform a computer task which consists of viewing stimuli (pictures, words) or hearing stimuli (words, sounds) presented aurally. You also may be asked to complete some short pen-and-pencil tasks. The task may take place in one session, or you may be asked to complete the task in a couple of sessions separated by a day or more. The task that you perform in each session will take under 3 hours to complete.

Possible risks or discomforts: Some of the items that you will be presented with may be unpleasant, embarrassing, or disturbing (e.g., injured people, snakes, "vulgar" or "taboo" words). If you do not wish to be exposed to these types of stimuli, please do not participate in this experiment. Otherwise, to the best of our knowledge, the things you will be doing in this study pose no more risk of harm than what you would experience in everyday life.

Benefits to subjects: You will not benefit from participating in this research study.

Costs: You do not have to pay to participate in this research study, but you may have to pay for the cost of getting to Boston College. We will arrange for you to receive a free parking pass for on-campus parking if you plan to drive.

Compensation: You will be paid \$10 per hour, or you may receive course credit if you have made an arrangement with the experimenter prior to your first appointment. Should you discontinue your participation, you will receive \$5 per half-hour or ½ study credit for every half-hour of the study that you completed.

Right to withdraw from project: Your participation is voluntary and you may discontinue participation at any time without penalty or loss of any kind.

Principal Investigator: Elizabeth A. Kensinger
Protocol Number: 09.120

Boston College IRB
Approved

Boston College IRB
Approved

JUL 19 2013

13

THU July 18, 2014

Confidentiality: Your name or other identifying information will not be released to anyone outside of the study without your explicit written permission. All data associated with your participation will be stripped of identifiers and alpha-numerically coded. This informed consent document, with your name on it, will be stored in a locked filing cabinet in Dr. Kensinger's laboratory, and no one by Dr. Kensinger and members of her research team will have access to the cabinet.

Although it happens very rarely, we may be required to show information that identifies you, like this informed consent document, to people who need to be sure we have done the research correctly. These would be people from a group such as the Boston College Institutional Review Board that oversees research involving human participants.

The information you give will be entered into an electronic database and analyzed. In this process, your information will be combined with information from other people taking part in the study. When Dr. Kensinger writes up the study to share it with other researchers at meetings or in journal publications, this combined information will be reported. You will not be identified in these written materials.

The research conducted in this laboratory often includes measures that ask about feelings that may relate to depression. If your responses to these measures indicate possible depression, a list of resources will be provided for your convenience. A researcher will follow up with you after the study session to ensure that you have all the information you need. This information may be reported to the Boston College IRB.

Contact person for questions: You should feel free to ask questions of the researchers at any time during the study. You may also contact the Principal Investigator for the study, Dr. Elizabeth Kensinger, with any questions or problems. She can be reached at 617-216-3809 during weekdays. If you have any questions about your rights as a participant in research, you should contact the Boston College Office for Research Protections at 617-552-4778.

Certification:

I have read and I believe I understand this Informed Consent document. I believe I understand the purpose of the research and what I will be asked to do. I have been given the opportunity to ask any questions and they have been answered satisfactorily.

I understand that I may stop my participation in this research study at any time and that I can refuse to answer any question(s).

I understand that my identifying information will remain confidential, that all data associated with my participation will be stripped of identifiers, and that I will not be identified in reports on this research.

I have received a signed copy of this Informed Consent document for my personal reference.

I hereby give my informed and free consent to be a participant in this study.

Signatures:

Date

Consent Signature of Participant

Printed Name of Participant

Person providing information & witness to consent

Principal Investigator: Elizabeth A. Kensinger
Protocol Number: 09.120

Boston College IRB
Approved

Boston College IRB
Approved

JUL 18 2013

Thu, July 18, 2014

13

C.- Cuestionario Live Events Inventory (Inventario de Eventos Vitales)

Life Events Inventory.

Please rate on a scale of 1 – 8 how confident you feel that you experienced each of the following events:

1. Ran away from home -----
2. Found a \$10 bill in a parking lot -----
3. Went camping overnight -----
4. Saw lightning strike a tree -----
5. Played for the LA Lakers -----
6. Got lost in the grocery store -----
7. Adopted a lost animal -----
8. Cheated on a test -----
9. Got sick and went to the hospital -----
10. Gave someone a haircut -----
11. Helped prepare a meal for your family -----
12. Broke a window with your hand -----
13. Won a million dollars -----
14. Was almost hit by a car -----
15. Got sick from eating too much candy -----
16. Had been rescued from the water while swimming -----
17. Saw an R-rated movie -----
18. Participated in a wedding -----
19. Skipped class or skipped school -----
20. Went to a funeral -----

Formulario 3: inventario de eventos vitales (inglés)

Traducción al Castellano:

Inventario de Eventos Vitales:

Indica en la escala que tan confidente estas de haber vivido cada una de las siguientes experiencias:

1. Haberte escapado de casa
1 2 3 4 5 6 7 8
2. Haber encontrado un billete de \$10 en un parking
1 2 3 4 5 6 7 8
3. Haber ido de acampada de noche
1 2 3 4 5 6 7 8
4. Haber visto un relámpago caer en un árbol
1 2 3 4 5 6 7 8
5. Haberte perdido en el supermercado
1 2 3 4 5 6 7 8
6. Haber adoptado una mascota
1 2 3 4 5 6 7 8
7. Haber ganado un millón de dólares
1 2 3 4 5 6 7 8
8. Haber asistido a un funeral
1 2 3 4 5 6 7 8
9. Haber asistido a una boda
1 2 3 4 5 6 7 8
10. Haber roto una ventana con el puño
1 2 3 4 5 6 7 8

Formulario 4: inventario de eventos vitales (español)

D.- El Autobiographical Belief and Memory Questionnaire (Cuestionario Autobiográfico de Creencias y Memoria)

ABMQ- Childhood Event Inventory

Below are some events that may or may not happen to people before the age of 10. Please answer five questions about each event.

The first question has to do with how plausible it is that events like this happen to people in general. The second question asks how many people out of 100 you believe this happens to. The third question asks how plausible it is that events like this could have happened to you. There are many events that may happen to some people in general but are not plausible for you (e.g. it is very plausible that many people got stung by a hornet when they were younger, regardless of whether they remember it; however, you may have grown up in an area of the world with no hornets and so it is unlikely that this could have happened to you, whether or not it did).

Also, many things happen that people do not remember having happened. People can know something happened to them, without remembering the event (for example, you probably know where you were born, even though you don't remember being born). Therefore, the fourth question asks your belief as to whether you think the event Happened to you while the fifth question asks whether you actually remember this event. Lastly, please keep in mind that all the following events ask questions about events that happen at or before the age of 10 . . .

1. Broke a window with your hand

		Not at all Plausible					Extremely Plausible
A. How plausible is it that at least some	1	2	3	4	5	6	7 8
people, before the age of 10, break a window with their hand?							

B. Out of 100 people, how many people, _____ (insert a number between 0 and 100) before the age of 10, break a window with their hand?

		Not at all Plausible					Extremely Plausible
C. How plausible is it that you personally,	1	2	3	4	5	6	7 8
before the age of 10, could have broken a window with your hand?							

		Definitely did not Happen					Definitely did Happen
D. How likely is it that you personally,	1	2	3	4	5	6	7 8
before the age of 10, did in fact break a window with your hand?							

		No memory of complete memory					Clear and
event at all of event	1	2	3	4	5	6	7 8
E. Do you actually remember breaking a window with your hand before you were the age of 10?							

ABMQ- Inventario de Experiencias de la Infancia

Podrás observar a continuación una serie de eventos que le han sucedido a varias personas antes de los 10 años de edad. Por favor contesta a las siguientes 5 preguntas sobre cada evento.

La primera pregunta hace referencia a que tan plausible es que esto le suceda a alguien en general. La segunda pregunta se refiere a cuántas personas de cada 100 crees que han experimentado esta vivencia. La tercera pregunta interroga que tan plausible es que este evento te haya sucedido a ti. Hay muchos eventos que son aplicables a otros pero no específicamente a ti. Así mismo, muchas veces experimentamos vivencias que no recordamos. Muchas veces podemos saber que algo nos sucedió en el pasado sin recordar exactamente el suceso (por ejemplo, sabemos que nacimos pero no recordamos el evento). La cuarta pregunta hace referencia si crees que has vivido el evento. Por último, la quinta pregunta cuestiona si recuerdas la vivencia del evento.

Recuerda que se pregunta por vivencias experimentadas antes de los 10 años de edad.

1.- Haber roto una ventana con la mano

- A. Que tan plausible es que alguien haya experimentado esto
No es plausible Muy Plausible
1 2 3 4 5 6 7 8
- B. De cada 100 personas, cuantas creen que lo han vivido? _____
- C. Que tan plausible es que lo hayas experimentado tu?
No es plausible Muy Plausible
1 2 3 4 5 6 7 8
- D. Que tan viable es que hayas vivido esta experiencia?
Imposible Seguro
1 2 3 4 5 6 7 8
- E. Recuerdas haber experimentado esta vivencia?
No poseo ninguna memoria de ello Lo recuerdo con claridad
1 2 3 4 5 6 7 8

Formulario 6: inventario de experiencias de la infancia (español)