



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

---

FACULTAD DE PSICOLOGÍA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES

**EFFECTOS DE LA ATENCIÓN  
VOLUNTARIA E INVOLUNTARIA  
EN LA MEMORIA EPISÓDICA**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
**LICENCIADA EN PSICOLOGÍA**

PRESENTA:

**DIANA ZAMBRANO PÁEZ**

DIRECTORA DE TESIS: **DRA. SELENE CANSINO ORTIZ**  
REVISORA DE TESIS: **DRA. MARTHA PATRICIA TREJO MORALES**

SINODALES: **DRA. MARÍA DOLORES RODRÍGUEZ ORTIZ**  
**DRA. IRMA YOLANDA DEL RÍO PORTILLA**  
**LIC. ÁNGEL EUGENIO TOVAR Y ROMO**



**FACULTAD  
DE PSICOLOGÍA**

**MÉXICO, D.F.**

**2014**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

---

---

## **AGRADECIMIENTOS**

Este trabajo recibió financiamiento del Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica, Dirección General del Personal Académico, Universidad Nacional Autónoma de México (Proyecto ID300312).

---

*“Sugiero que la memoria episódica es una  
verdadera, aún hasta el momento  
generalmente no apreciada,  
maravilla de la naturaleza”.*

**Tulving, 2002.**

---

---

## AGRADECIMIENTOS

A mis padres, Eduardo Zambrano y Virginia Páez, por su apoyo incondicional, su comprensión, sus palabras de aliento, por su cariño, por otorgarme la mejor herencia que pude haber recibido, mi educación. Papá muchas gracias por apoyarme en todo lo que me he propuesto, por confiar en mí y sobre todo por enseñarme a no rendirme nunca. Mamá te agradezco por enseñarme que siempre podemos aprender cosas nuevas, gracias por toda una vida de esfuerzo que has desempeñado, pues valió la pena.

A mis hermanos, Carolina y Luis que me han acompañado a lo largo de todo este tiempo de crecimiento tanto académico como personal, siempre motivándome a ser mejor ser humano.

A la Dra. Selene Cansino que me recibió con los brazos abiertos en el Laboratorio de Neurocognición, por su paciencia, apoyo, por enseñarme que las cosas se pueden lograr con la constancia y perseverancia, pero sobre todo por alentarme a realizar una investigación muy novedosa, muchas gracias.

A la Dra. Patricia Trejo, que siempre estuvo a mi lado para orientarme en la realización del presente trabajo, gracias por escucharme y por estar siempre pendiente de mis avances.

A mis sinodales la Dra. Dolores Rodríguez, la Dra. Irma del Río y el Lic. Ángel Tovar por sus valiosas observaciones y sugerencias para que este trabajo fuera mejor, muchas gracias.

A Marily, que estuvo conmigo a lo largo de todo mi curso por la Licenciatura, por escucharme, por esos momentos de alegría que compartimos, por impulsarme también a continuar con mis metas, te lo agradezco mucho amiga.

A Samantha, por su apoyo incondicional, por todas las aventuras vividas, por abrirme las puertas de su casa y permitirme convivir con su familia, gracias amiga por estos 10 años de amistad, espero sean muchos más.

A mis compañeras de Laboratorio, Frine y Joyce que siempre fueron y serán una guía y un modelo a seguir en lo académico.

Finalmente quiero agradecer a todas las personas que participaron en el presente estudio, pues sin su colaboración esto no habría sido posible.

---

---

## ÍNDICE

<i>RESUMEN</i>	7
<i>1. INTRODUCCIÓN</i>	8
CAPÍTULO I	
<i>2. MEMORIA</i>	10
2.1 Memoria Episódica	12
2.2 Paradigmas en el estudio de la memoria episódica	14
2.3 Estructuras cerebrales asociadas a la memoria episódica	15
CAPÍTULO II	
<i>3. ATENCIÓN VOLUNTARIA (TOP-DOWN) E INVOLUNTARIA (BOTTOM-UP)</i>	17
3.1 Neuroanatomía del control atencional voluntario e involuntario	26
CAPÍTULO III	
<i>4. MEMORIA EPISÓDICA Y ATENCIÓN VOLUNTARIA E INVOLUNTARIA</i>	29
<i>5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</i>	
5.1 Justificación	38
5.2 Pregunta de Investigación	39
CAPÍTULO IV	
<i>6. MÉTODO</i>	
6.1 Objetivo	40

---

---

6.3 Variables	41
6.5 Instrumentos	44
6.6 Aparatos	45
6.8 Procedimiento	48
6.9 Análisis de datos	52
CAPÍTULO V	
7. RESULTADOS	53
CAPÍTULO VI	
8. DISCUSIÓN	55
9. CONCLUSIONES	62
10. LIMITACIONES Y SUGERENCIAS	63
11. REFERENCIAS	64
12. ANEXOS	72

---

---

## RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue determinar si el reconocimiento de información episódica difiere en función de si la información es codificada bajo procesos de atención voluntaria (*top-down*) o involuntaria (*bottom-up*). El sistema atencional *top-down* está relacionado con las metas, las expectativas y la búsqueda visual; por otro lado, el sistema *bottom-up* está implicado en la reorientación hacia estímulos salientes e inesperados. Participaron 20 sujetos (10 hombres y 10 mujeres) entre 21 y 27 años de edad (Media de 23.30 y Desviación Estándar de 1.92). Se emplearon imágenes a color de objetos comunes para la atención voluntaria e imágenes modificadas para que resultaran novedosas, extrañas o salientes para la atención involuntaria. El estudio se dividió en una fase de codificación y una fase de reconocimiento, de esta última los participantes no tenían conocimiento previo. En la fase de codificación se presentaron simultáneamente dos imágenes precedidas por una flecha al centro de la pantalla que indicaba a los participantes a cuál de las dos imágenes debían atender. La tarea consistió en indicar si la imagen que debían atender representaba un objeto natural o artificial. En el 20% de los ensayos éstas imágenes se presentaron acompañadas de imágenes modificadas y en el resto, de imágenes no modificadas. En la fase de reconocimiento también se presentaron dos imágenes simultáneamente y la tarea de los participantes consistió en indicar cuál de las dos imágenes era vieja, es decir, cuál de ellas había sido presentada en la fase de codificación, o si ambas imágenes eran nuevas. Los resultados revelaron que el reconocimiento fue significativamente superior para las imágenes que fueron codificadas bajo procesos de atención voluntaria en comparación de las imágenes codificadas bajo procesos de atención involuntaria, a pesar de que estas últimas tenían características salientes. Los hallazgos sugieren que los procesos de atención voluntaria predominaron y filtraron de manera eficiente la información irrelevante para los propósitos de la tarea de codificación.

**Palabras clave:** *atención voluntaria, atención involuntaria, memoria episódica.*



---

---

## 1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha observado un interés creciente por entender la relación existente entre la atención y la memoria episódica (e.g., Cabeza, Ciaramelli, Olson y Moscovitch, 2008; Ciaramelli, Grady y Moscovitch, 2008). A pesar del desarrollo de numerosos estudios, aún son escasas las investigaciones que, tratando de explorar esta relación, emplean como estímulos imágenes de objetos de la vida diaria. Comúnmente a la atención *top-down* se le ha investigado mediante tareas de búsqueda visual de letras o símbolos, mientras que a la atención *bottom-up* con la detección propia del estímulo o de un símbolo de un color saliente (e.g., Pinto, Van Der Leij, Sligte, Lamme y Scholte, 2013). El objetivo de la presente investigación fue describir los efectos conductuales (porcentaje de respuestas correctas y tiempos de reacción) de la atención *top-down* (atención voluntaria) y *bottom-up* (atención involuntaria) en el reconocimiento de información episódica en adultos jóvenes (de 21 a 30 años) al emplear un tipo de imágenes de objetos novedosos y salientes para evocar la atención *bottom-up*, así como imágenes de objetos comunes para la atención *top-down*.

En el primer capítulo del presente trabajo se realiza una breve descripción de la memoria episódica. En el segundo capítulo se describen los dos mecanismos de control atencional (atención voluntaria o comúnmente denominada en la literatura como atención *top-down*, y atención involuntaria o atención *bottom-up*), así como las áreas cerebrales asociadas a éstos. En el siguiente capítulo se revisan los estudios que han evaluado la relación entre estos dos sistemas de atención y la memoria episódica en adultos jóvenes mediante el empleo de

---

---

imágenes de objetos. Posteriormente, en el cuarto capítulo se describen las hipótesis, las variables, el tipo de estímulos utilizados así como la modificación a un paradigma atencional. En el quinto apartado se muestran los resultados obtenidos. Por último en el sexto capítulo se discuten los hallazgos y se presentan sugerencias para futuras investigaciones.

---

---

## CAPÍTULO I

### 2. MEMORIA

En la vida de todo ser humano existen diversas capacidades cognoscitivas que nos permiten relacionarnos e interactuar con el ambiente de una manera eficiente, por ejemplo, atención, memoria, planeación, organización, toma de decisiones, etc. En el presente estudio abordaremos la atención, específicamente dos mecanismos o procesos de control atencional que se han descrito (*top-down* y *bottom-up*), la memoria episódica, así como algunos estudios que han relacionado a estos dos procesos cognitivos.

La memoria se ha definido como la capacidad para codificar, almacenar, consolidar y recuperar información (García, Ramírez, Lara y Roldan, 2012), mientras que Tulving (1996) la define como aquella habilidad que nos permite retener y utilizar la información adquirida. Sin embargo, esta capacidad es más compleja de lo que refiere la definición, pues involucra otras habilidades cognoscitivas como la percepción, el pensamiento, la organización y el aprendizaje, por mencionar algunas.

La memoria ha sido clasificada, con base en su temporalidad o duración de almacenamiento, en memoria sensorial, a corto y a largo plazo (Atkinson y Schiffrin, 1968 citados en Ruíz-Contreras y Cansino, 2005; Baddeley, Aggleton y Conway, 2001). Se ha descrito que existen dos tipos de memoria sensorial: la memoria icónica, relacionada con el almacenamiento ultracorto de información de tipo visual y, la memoria ecoica, la cual guarda información auditiva. En cuanto a la memoria a corto plazo se sabe que es un sistema de capacidad

---

---

limitada que en promedio almacena  $7 \pm 2$  reactivos y que el tiempo que perdura dicha información es de 20 a 30 segundos aproximadamente (Téllez, 2002). La memoria a largo plazo es un sistema que puede guardar información por un período prolongado, pudiendo ser desde unas cuantas horas hasta varios años. Este último tipo de memoria se ha dividido en memoria declarativa o explícita y memoria no declarativa o implícita (Squire y Zola-Morgan, 1998).

La memoria no declarativa tiene que ver con la habilidad automática para ejecutar hábitos, conductas y habilidades que son inaccesibles a la recuperación consciente pero que de algún modo influyen en nuestro comportamiento y en nuestra vida mental. Por el contrario, la memoria declarativa se refiere al recuerdo consciente y voluntario de los hechos y eventos de la vida diaria, los cuales se pueden hacer evidentes mediante la expresión verbal y otras formas explícitas (Pause, Zlomuzica, Kinugawa, Mariani, Pietrowsky y Dere, 2013; Squire, 2009; Squire y Zola-Morgan, 1996).

La memoria declarativa se ha clasificado en la capacidad para recordar hechos y conocimientos generales acerca del mundo (memoria semántica) y en la capacidad para recordar acontecimientos o eventos del pasado que ocurrieron en un contexto específico (memoria episódica, Squire, 1987 citado en Squire y Zola-Morgan, 1998; Tulving, 1983).

---

---

## 2.1 MEMORIA EPISÓDICA

El concepto de memoria episódica fue propuesto inicialmente por Tulving en 1972 al hacer la distinción entre lo que nombró memoria semántica y memoria episódica. Tulving (1983) apuntó que esta distinción era joven aunque con una larga historia y señaló que desde 1959, Reiff y Scheerer (de quienes retomó sus ideas) indicaron la existencia de dos formas de memoria: una de experiencias con índice autobiográfico a lo que llamaron remembranzas (*remembrances*) y la otra sin la experiencia de un índice autobiográfico (*memoria*).

Esta distinción se concretó en términos de las pruebas experimentales y del material que empleaban, refiriendo que “...la memoria episódica es un registro más o menos fiel de las experiencias de una persona. Así cada ítem en la memoria episódica representa información almacenada sobre la ocurrencia experimentada de un episodio o evento” (Traducción autora, Tulving, 1972, p. 387). Asimismo, este autor sugirió que el sistema episódico es susceptible de transformación y pérdida de información, a diferencia del sistema semántico que es menos susceptible a esta pérdida. Posteriormente con los estudios neuropsicológicos en pacientes amnésicos (e.g., Kinsbourne y Wood, 1975 citados en Squire y Zola-Morgan, 1998) se ha comprobado que esta distinción no es sólo heurística, sino que también es aplicable a la realidad. De tal forma que la memoria episódica es el sistema neurocognitivo (cerebro/mente) por el cual podemos recordar los eventos o sucesos de nuestras experiencias pasadas, los cuales pueden ser ubicados dentro de un contexto espacial y temporal (Tulving, 1983; 2002), es decir, el qué, el dónde y el cuándo. Este tipo de memoria posee nuestra historia personal, nuestra autobiografía y es entonces aquello que nos da identidad e individualidad. La memoria

---

---

episódica es la capacidad humana que nos permite “viajar hacia atrás” en el tiempo por medio de nuestra propia mente, y es a lo que Tulving (2002) ha nombrado *tiempo subjetivo*. Ésta es una de las tres características primordiales de la memoria episódica de acuerdo con este autor: las otras dos son el *self* y la *consciencia auto-noética* (o auto-noesis). El *self* hace alusión al viajero que va y regresa en el tiempo de manera mental, por otra parte, la consciencia auto-noética es el conocimiento del tiempo subjetivo en el cual sucedieron los eventos.

Se ha mencionado que “No existe evidencia de que algún animal no humano- incluyendo los que podríamos nombrar animales superiores- piensan en lo que nosotros llamamos tiempo subjetivo” (Traducción autora, Tulving, 2002, p. 3), por lo que los animales no humanos no presentan memoria episódica tal como la define Tulving, es decir, con sus tres características esenciales: sentido del *self*, tiempo subjetivo y consciencia auto-noética, sin embargo, se ha comprobado (Clayton, Yu y Dickinson, 2003) que tanto los roedores como las aves tienen memoria parecida a lo episódico (*episodic-like memory*), es decir, satisfacen tres criterios de comportamiento: 1) Contenido: Recuerdan el qué, el dónde y el cuándo; 2) Estructura: Integran el evento con su contexto, y 3) Flexibilidad: Utilizan esta memoria para un comportamiento adaptativo ante nuevas situaciones.

---

---

## 2.2 PARADIGMAS EN EL ESTUDIO DE LA MEMORIA EPISÓDICA

Habitualmente se ha estudiado a la memoria episódica mediante tres formas: el recuerdo libre, el recuerdo con claves y el reconocimiento. El primero se emplea cuando se le pide a la persona recuperar la información almacenada sin la presencia de alguna clave o ayuda externa, el recuerdo con claves ocurre cuando al proporcionarle una pista se evoca la memoria requerida y finalmente, el reconocimiento sucede cuando se le presentan una serie de estímulos y se le solicita a la persona identificar aquellos ya observados con anterioridad (e.g., en modalidad visual).

El estudio de la memoria episódica se ha realizado mediante la implementación de diversos paradigmas, uno de ellos es el paradigma recordado/conocido (*remember/know*). El proceso de recordado o mejor conocido en inglés como *remember* se ha relacionado con la memoria episódica y con su capacidad para recuperar algunas características específicas contextuales de la experiencia de aprendizaje (Tulving 1985; Yonelinas, Kroll, Dobbins, Lazzara y Knight, 1998), mientras que el proceso de conocido, o *know*, se ha relacionado con la memoria semántica y con un sentimiento de familiaridad hacia la información aprendida. Este paradigma consiste en presentar al sujeto una serie de estímulos en la fase de codificación, después durante una fase prueba se le pide clasificar el estímulo en “recordado” si recuerda los detalles contextuales en que ocurrió la presentación del estímulo o en “conocido” si a pesar de no recordar esa información específica, el estímulo le resulta familiar (e.g., Wixted, 2009). Otro paradigma que se emplea para evaluar a la memoria episódica es el de viejo/nuevo. Este paradigma consiste en una fase de estudio en la cual se le presenta al participante una serie de

---

---

estímulos y posteriormente, en una fase de reconocimiento, se le solicita distinguir los estímulos previamente presentados de los estímulos nuevos (e.g., Rugg, Otten y Henson, 2002).

### **2.3 ESTRUCTURAS CEREBRALES ASOCIADAS A LA MEMORIA EPISÓDICA**

La memoria episódica depende de la integridad de diversas áreas cerebrales como son: el lóbulo frontal [Knowlton y Squire, 1995; Shimamura y Squire, 1987; (Squire, 1987; Tulving, 1989 citados en Squire y Zola-Morgan,1998)], implicado en la asociación del contenido del evento con la fuente (*source*), es decir, el cuándo y el dónde ocurrió el evento, algunos mencionan (e.g., Rugg et al., 2002) que es específicamente en el giro frontal inferior donde ocurre esta asociación. De acuerdo con el modelo HERA (siglas en inglés de *Hemispheric Encoding/Retrieval Asymmetry*; Tulving, Kapur, Craik, Moscovitch y Houle, 1994), en los adultos jóvenes la corteza prefrontal izquierda está implicada mayormente que la derecha en la codificación de información de tipo episódica, y por el contrario, la corteza prefrontal derecha se encuentra más involucrada que la izquierda en la recuperación de información episódica (Nyberg, Cabeza y Tulving, 1996; Nyberg, McIntosh, Cabeza, Habib, Houle y Tulving, 1996). También se le ha relacionado a la corteza prefrontal con el monitoreo, organización y el uso de la memoria (Squire, 2009).

Asimismo algunas estructuras del lóbulo temporal medial como el hipocampo, se encuentran implicadas en el paso de la memoria a corto plazo a la memoria a largo plazo (Téllez, 2002). Este último autor menciona que el hipocampo se desarrolla totalmente hasta los dos años de



---

---

edad aproximadamente, por lo que antes de esa edad no podemos recordar los sucesos personales. Al hipocampo también se le asocia con el contexto de los eventos o también llamado *source memory* (Cansino, Maquet, Dolan y Rugg, 2002; García et al., 2012).

Por otra parte, la amígdala también juega un papel muy importante en el valor emocional asociado a la experiencia (McGaugh y Roozendaal, 2009). Se menciona que aquellos eventos con valor emocional, ya sea positivo o negativo, tienden a recordarse más que aquellos que no fueron codificados bajo un contexto emocional, de tal forma que la amígdala contribuye a la integración de la emoción y la percepción de eventos autobiográficos en la memoria (Markowitsch y Staniloiu, 2011).

También se ha reportado la participación de otras áreas del lóbulo temporal medial como la corteza entorrinal, parahipocampal y perirrinal, como regiones involucradas en el sistema de memoria episódica junto con la colaboración de la corteza prefrontal (regiones anterior, dorsolateral y ventrolateral, Ruíz-Contreras y Cansino, 2005). A la corteza perirrinal se le ha relacionado más con la *familiaridad*, es decir, la sensación de que algo ha sido experimentado previamente sin recordar detalles de cuándo o cómo esto ocurrió (Rugg y Vilberg, 2012). De acuerdo con algunos estudios de resonancia magnética funcional, se ha asociado una recolección exitosa con mayor actividad en áreas hipocampales y parahipocampales (e.g., Kim 2010). A esta última área se le ha visto desempeñar un papel en la recuperación de información contextual (Diana, Yonelinas y Ranganath, 2007), específicamente podría estar relacionada con la memoria espacial (Allen y Fortin, 2013; Squire y Zola-Morgan, 1996). De

---

---

modo que el hipocampo, corteza perirrinal y parahipocampal trabajan en conjunto para formar una representación episódica integrada (Diana et al., 2007).

Rugg y Vilberg (2012) sugieren la existencia de una “red general de recuperación” implicada en la recolección de experiencias previas, esto es, áreas cerebrales que se activan cuando existe la recuperación de información. Las áreas sugeridas involucran al hipocampo y su conexión con la corteza parahipocampal, la corteza prefrontal medial, el giro angular, la corteza retrosplenial y la corteza parietal lateral. Se ha demostrado (e.g., Uncapher, Hutchinson y Wagner, 2010) que la activación de la corteza parietal lateral está asociada a una recuperación exitosa de información episódica además de una activación conjunta de la corteza prefrontal anterior y dorsolateral (Rugg et al., 2002). Asimismo, se ha observado (e.g., Ciaramelli, Grady, Levine, Ween y Moscovitch, 2010) que la corteza parietal posterior se encuentra más activa ante *ítems* correctamente recuperados (*hits*) que ante *ítems* correctamente rechazados (*correct rejections*), por lo tanto, esta región se ha asociado a la recuperación de información episódica.

## CAPÍTULO II

### 3. ATENCIÓN VOLUNTARIA (*TOP-DOWN*) E INVOLUNTARIA (*BOTTOM-UP*)

Los procesos cognitivos no suceden de manera aislada sino en conjunción con otros, por ejemplo, para que sea posible recordar cierta información, primero ocurren los procesos de atención que nos permiten dirigir nuestros recursos atencionales para facilitar la codificación de dicha información, de allí el interés por estudiar la relación entre memoria y atención.

---

---

Existen diferentes definiciones de la atención, una de ellas es la siguiente: “Todo el mundo sabe lo que es la atención. Es que la mente tome posesión vívida y clara de uno de los trenes de pensamiento u objetos posibles de los varios que aparecen simultáneamente. La focalización, la concentración de la conciencia son su esencia. Implica abandonar algunas cosas para poder manejar otras con efectividad” (James, 1890 citado en Téllez, 2002, p. 41).

Una de las características de la atención (además de su dirección, volumen o *span*, e intensidad o grado de concentración) es que puede ser selectiva, es decir, nos permite bloquear la información irrelevante y facilitar el paso y análisis de aquella que resulta importante en ese momento. De acuerdo con esta conceptualización se han propuesto diversas teorías sobre la atención selectiva.

En la teoría de *bottleneck* o teoría del cuello de botella, se sugiere que al igual que el flujo de líquido que pasa poco a poco por el cuello, la información también se va procesando de una en una, es decir, el poner atención en algo implica que dejemos de procesar otra fuente de información. De esta teoría se desprenden varios modelos y teorías.

Sternberg (2011) nos presenta las diversas teorías de filtro y de cuello de botella de la atención selectiva. En 1958 Broadbent propuso su Modelo de Filtro Selectivo en el cual propuso que inicialmente la información se registra de manera sensorial, posteriormente esta información atraviesa un filtro en el que solo pasa el estímulo objetivo (bloqueando los demás estímulos), para luego ser procesado de manera perceptual. Después, en 1959, el Modelo de Filtro Selectivo de Moray afirmaba que el filtro propuesto por Broadbent no solo permitía la entrada

---

---

de un registro sensorial, sino que permitía la entrada de más canales de entrada sensorial cuando la información resultaba de gran importancia personal. En 1960 Treisman crea el Modelo de Atenuación, señalando que el filtro además de permitir la entrada al estímulo objetivo, atenúa o debilita la fuerza de aquellos estímulos distintos al estímulo objetivo. A diferencia del Modelo de Broadbent, en el Modelo de Filtro Tardío de Deutsch y Deutsch, y Norman, propuesto en 1963 y 1969 (respectivamente), el filtro selectivo se ubica posterior a los procesos perceptuales, es decir, toda la información sensorial sufre parte de un análisis perceptual y conceptual inicial, para posteriormente dar paso al filtro selectivo que se quedará con aquella información relevante y así analizarla a profundidad.

En 1978, Johnston y Heinz apuntaron en su Teoría Multimodal que el procesamiento de la información se da en tres etapas: en la primera etapa (no consciente) la persona realiza representaciones mentales de las sensaciones, en la segunda (no consciente) representaciones semánticas y, en la tercera etapa tanto la etapa uno como la dos se vuelven conscientes. Una alternativa distinta a la teoría anterior, fue la presentada por Neisser quien apuntó que existen dos procesos en la atención: en el primer proceso se captan las características sensoriales físicas del estímulo, este proceso ocurre de manera rápida, por otro lado, en el segundo proceso se consumen recursos atencionales y de tiempo.

En base a la Teoría de los Recursos Atencionales, existe una capacidad limitada de éstos para atender la información entrante, de tal forma que para poder focalizar a varios estímulos debe darse una distribución de los recursos y, si se trata de estímulos que activan diferentes modalidades sensoriales existirá menos interferencia para poner atención en ambos.

---

---

Otra teoría es ver a la atención como un “foco” que ilumina la información que cae dentro de su propio haz de luz (Wachtel, 1967 citado en Strayer y Drews, 2007). Asimismo, a la atención selectiva se le ha hecho una analogía con el “zoom de un lente” (Eriksen y St. James, 1986), señalando que a menor resolución, la atención se distribuye sobre una mayor proporción del espacio visual, en contraste, a mayor resolución, la atención se focaliza en una pequeña porción del espacio pero pudiéndose discriminar mejor los detalles.

De acuerdo con Posner y Rothbart (2007), la atención es un sistema modular compuesto por tres redes: la red posterior o de orientación, la red de vigilancia o alerta y la red anterior o de control ejecutivo. La red de alerta se encarga de mantener un estado preparatorio o de *arousal* general necesario para detectar rápidamente los estímulos entrantes. La red de orientación selecciona información de la entrada sensorial y nos dirige hacia ella, esta orientación puede ser abierta (cuando los cambios de atención son acompañados de los movimientos oculares) o cubierta (cuando no existen movimientos de ojos). Finalmente, la red anterior involucra mecanismos para monitorear y resolver conflictos entre pensamientos, sentimientos y respuestas. Esta teoría atencional de Posner y Rothbart, defiende la idea de que las tres redes son anatómica y funcionalmente diferentes, aunque interconectadas entre sí (Funes y Lupiáñez, 2003).

Con respecto a la atención espacial, Posner y Cohen (1984) demostraron que ésta puede ser dirigida mediante claves exógenas o endógenas. En las claves exógenas, una señal periférica orienta automáticamente la atención hacia una ubicación espacial y en las claves endógenas, una pista central dirige la atención hacia ubicaciones periféricas de una manera controlada u

---

---

orientada a la meta. Las claves exógenas se caracterizan por ser rápidas y sin esfuerzo, mientras que las claves endógenas son lentas y con esfuerzo. Esto se puede traducir en una mayor rapidez y precisión cuando la señal y el estímulo objetivo aparecen en la misma posición espacial (ensayos válidos) que cuando aparecen en distinta posición (ensayos inválidos).

Estas conjeturas se han realizado a partir de la implementación del Paradigma Atencional de Posner. Este paradigma consiste en presentar un punto de fijación situado al centro de una pantalla y se les da a los participantes la indicación de fijar su mirada en este punto durante todo el experimento. Posteriormente, se presenta una clave que puede ser un signo de más (+) o una flecha señalando hacia la izquierda o derecha. En el primer caso, el estímulo tiene la misma probabilidad de aparecer del lado izquierdo o derecho del punto de fijación, si se presenta la flecha la probabilidad de que el estímulo ocurra en la posición indicada (ensayos válidos) es de 0.8 mientras que la probabilidad de que ocurra en diferente ubicación (ensayos inválidos) es de 0.2 (Posner, 1980). Los participantes desconocen esta proporción. En algunas condiciones se les solicita solamente presionar una tecla para indicar la detección del estímulo y así tener datos como el tiempo de reacción, en otras se les pide reportar la identidad del estímulo (e.g., si se trata de una letra, un símbolo, etc.) y/o si apareció arriba o debajo de la clave, es decir, su ubicación.

Luria (1979) propuso que el lóbulo frontal desempeña un papel importante en el control voluntario de la atención, explicando que la atención inicialmente involuntaria se transforma en voluntaria gracias a la corteza frontal.

---

---

Uno de los estudios que apoyan la propuesta de que la atención inicialmente es involuntaria y posteriormente voluntaria, es el realizado por Açik, Sarwary, Schultze-Kraft, Onat y König (2010) quienes analizaron la conducta de observación libre de escenas naturales, mediante rastreo ocular de imágenes a color en tres grupos de edad: niños (7 a 9 años), adultos jóvenes (19 a 27 años) y adultos mayores (72 a 88 años de edad). De acuerdo con los autores, los aspectos *bottom-up* (abajo-arriba) de la atención se reflejan en las fijaciones relacionadas con las características locales salientes de la imagen, es decir, el contraste en su luminosidad, textura, color, bordes de alta frecuencia, etc., mientras que el proceso *top-down* (arriba-abajo) se refleja en su influencia sobre la memoria, en las expectativas, etc. El experimento comenzó con la presentación de un punto de fijación, posteriormente se proyectó una imagen que podía pertenecer a una de cuatro categorías: naturales, fractales, cosas hechas por el hombre o artificiales y *pinks* (imágenes constituidas por manchas rojas, verdes y azules de alguna imagen de otra categoría). En base al análisis de tres conductas de observación: exploración, número de fijaciones hacia las imágenes y conducta entre-fijaciones (distancia media de fijaciones sucesivas), se obtuvo que doce características locales (e.g., contraste de luminosidad, textura, color y bordes de alta frecuencia) son más salientes en las imágenes fractales y artificiales que en el resto de las categorías y que con la edad, lo saliente de estas características decrece, de manera que el proceso de *bottom-up* pierde fuerza y/o el papel del proceso *top-down* se vuelve más importante.

Posner comenzó a realizar una distinción entre la atención voluntaria e involuntaria, aunque no utilizando estos términos refirió que, "...la atención puede ser dirigida por una decisión central...o por un estímulo periférico...Comparaciones de un control exógeno (reflexivo) y

---

---

endógeno (central) de la orientación...” (Traducción autora, Posner, 1980, p. 19). Desde esa época ya se hablaba sobre un control de procesamiento atencional que podía ser voluntario o involuntario, pero fue hasta hace algunos años que se comenzó a estudiar más a fondo este control. Por ejemplo, Corbetta y Shulman (2002) han denominado como *top-down* y *bottom-up* a los dos mecanismos que ocurren en el control atencional visual.

El mecanismo *top-down* se refiere al procesamiento de información que ocurre de centros superiores hacia centros inferiores, esto es, la selección en lo que se va a poner atención está mediada por el conocimiento previo, las metas, expectativas u objetivos de la persona; por ejemplo, el dirigir los recursos atencionales hacia la redacción de la presente tesis, evitando o inhibiendo los ruidos ambientales. A este tipo de control atencional también se le denomina *goal-driven attention* o selección visual endógena o voluntaria para hacer hincapié en que el mecanismo surge de la cognición humana y se dirige hacia el ambiente. De acuerdo con Carrasco (2011) este tipo de atención es la conocida como atención endógena (coincidiendo con lo previamente referido por Posner) o sostenida.

Por otro lado, el procesamiento *bottom-up* está mediado por eventos o estímulos provenientes del exterior, es decir, estimulación sensorial. La percepción visual es dominada por objetos novedosos, salientes, inesperados e incluso potencialmente peligrosos, los cuales resultan de relevancia comportamental (e.g., con respecto a la supervivencia). En el mecanismo *bottom-up*, algunos autores (Cabeza, 2008; Corbetta, Patel y Shulman, 2008) resaltan la importancia de que un estímulo además de ser saliente sea relevante para la tarea, pues han observado una respuesta pobre de la red de atención ventral (muy asociada con el mecanismo *bottom-up*)



---

---

hacia objetos salientes pero irrelevantes cuando una persona está enfocada en la tarea, lo cual previene cambios de atención que podrían interferir con su desempeño. Un ejemplo de este mecanismo reflejado en la vida cotidiana se observa cuando nos encontramos en la escuela tomando clase y de manera inesperada suena la alarma contra sismos, el sonido al ser un estímulo muy saliente evoca el mecanismo *bottom-up*, el cual interrumpe de manera sorpresiva nuestra atención a la clase y produce que nos alertemos para realizar una respuesta de sobrevivencia. Otros nombres con los que se conoce este proceso pueden ser *stimulus-driven attention* o selección visual exógena. Para Carrasco (2011) es atención exógena (asimismo para Posner) o transitoria.

En el presente estudio, se realiza una equivalencia entre el proceso *top-down* y el concepto atención voluntaria. Asimismo, la equivalencia se realizará entre el proceso *bottom-up* y el concepto atención involuntaria.

En estudios de atención visual, las señales de la atención voluntaria se proporcionan mediante una clave (e.g., una flecha) que indica la localización o la dirección del movimiento del estímulo objetivo (Corbetta y Shulman, 2002). El sistema de atención involuntaria se ha estudiado mediante la presentación inesperada y repentina de un estímulo (Folk, Remington y Wright, 1994; Jonides y Yantis, 1988; Remington, Johnston y Yantis, 1992; Yantis y Jonides, 1990), o bien, cuando el estímulo aparece en posiciones inválidas o no señaladas (e.g., Corbetta y Shulman, 2002). Comúnmente, ambos mecanismos se han estudiado mediante letras y símbolos, en los que la atención voluntaria está más enfocada a aspectos de búsqueda visual mientras que la atención involuntaria se relaciona con la detección en sí del objetivo o

---

---

de un distractor de un color saliente (e.g., Hickey, Chelazzi y Theeuwes, 2010; Pinto et al., 2013).

Por otro lado, Theeuwes (2010) menciona que inicialmente cuando la atención se despliega sobre el campo visual existe un procesamiento pre-atentivo en el que la selección visual es completamente dirigida por el estímulo y que a través de un procesamiento de retroalimentación recurrente la selección visual se torna voluntaria, es decir, basada en las expectativas y los objetivos. Esta afirmación, de acuerdo con el autor, está basada en los hallazgos al emplear el paradigma de captura de un tono adicional (Theeuwes, 1992 citado en Theeuwes, 2010), los cuales muestran la constante presencia inicial del mecanismo de atención involuntaria, reflejado en el aumento de tiempos de reacción ante la exposición de un distractor saliente (e.g., un círculo rojo en medio de círculos verdes), aun cuando la consigna que se le da a los participantes es la búsqueda del target o estímulo blanco (e.g., un rombo de color verde) y cuando se les previene del tono distractor, comparado con la ausencia de este distractor.

La única excepción a esta secuencia es cuando la ventana atencional se reduce, es decir, cuando la persona no realiza un barrido atencional global de la escena visual sino que dirige exclusivamente su foco atencional (por ejemplo) al centro de una pantalla y es ahí donde aparece el estímulo blanco.

---

---

### **3.1 NEUROANATOMÍA DEL CONTROL ATENCIONAL VOLUNTARIO E INVOLUNTARIO**

Existe evidencia de que la modulación del sistema atencional voluntario visual está regulado por la red frontoparietal dorsal que incluye a la corteza parietal posterior y a la corteza prefrontal dorsolateral (Nobre, 2004), específicamente se le ha relacionado con una activación bilateral en el surco intraparietal (una porción del lóbulo parietal posterior superior), el campo visual frontal, la corteza dorsolateral frontal y las áreas visuales. Estas áreas se activan cuando la tarea experimental se centra en la selección de información, búsqueda de objetivos o ante señales o claves visuales que nos permiten estar a la expectativa de la presentación de estímulos y orientar nuestra atención hacia cierta ubicación espacial (Corbetta y Shulman, 2002).

En el control de la atención involuntaria, participan ciertas áreas cerebrales que integran la red frontoparietal ventral, la cual se encuentra lateralizada hacia el hemisferio derecho. Estas zonas son: la unión temporoparietal (giro supramarginal y giro temporal superior), la corteza parietal posterior inferior, las áreas visuales y la corteza ventral frontal (Corbetta y Shulman, 2002). Estas regiones intervienen durante la detección de estímulos sensorialmente relevantes y en la reorientación de la atención visual, especialmente cuando los estímulos blanco aparecen en una ubicación inesperada (Paradigma Atencional de Posner) o en el caso de los distractores que atrapan nuestra atención (Corbetta y Shulman, 2002; Corbetta et al., 2008). A la red frontoparietal ventral se le describe como un mecanismo de alerta o de corto circuito, ya que se interrumpe el procesamiento de atención voluntaria cuando se detectan estímulos que

---

---

se encuentran fuera del foco atencional o ante estímulos blanco de baja frecuencia. En estas situaciones, fisiológicamente ocurre una conexión entre el surco intraparietal derecho y la unión temporoparietal del mismo lado, con la consecuente activación del campo visual frontal derecho (Corbetta y Shulman, 2002; Corbetta et al., 2008).

Li, Gratton, Yao y Knight (2010) evaluaron la participación de la corteza parietal y frontal en la atención visual voluntaria e involuntaria. El paradigma para el proceso de atención voluntaria consistió en buscar un triángulo verde con una orientación determinada (estímulo blanco) entre tres triángulos más de color verde con diferente orientación (distractores). Para medir el mecanismo de atención involuntaria, esto es, detección del *pop-out* (mismo estímulo blanco que en el caso de atención voluntaria), se presentó el estímulo blanco con tres triángulos de color rojo y con diferente orientación. En los resultados electrofisiológicos se observó que la detección del *pop-out* generó una P300 con un pico de amplitud máxima en regiones parietales mientras que en la condición de búsqueda, la onda P300 se presentó en regiones frontales.

Actualmente una mayor cantidad de autores (e.g., Cabeza, 2008; Cabeza et al., 2008; Ciaramelli et al., 2010; Corbetta y Shulman, 2002; Corbetta et al., 2008; Li et al., 2010; Vossel, Geng y Fink, 2014) apuntan a que si bien estos dos mecanismos de selección atencional presentan funciones y regiones cerebrales específicas, existe una conexión entre estos, de tal modo que la orientación hacia estímulos sensoriales se encuentra modulada por señales de atención voluntaria e involuntaria. Corbetta et al., (2008) propusieron al giro frontal medial derecho y al giro frontal inferior derecho como posibles zonas de convergencia o áreas

---

---

compartidas entre los dos tipos de atención. Asimismo, Thiebaut de Schotten et al., (2011) encontraron la existencia de tres tractos de fibras que conectan a las regiones ventrales y dorsales: 1) el fascículo longitudinal superior dorsal que conecta áreas frontoparietales dorsales; 2) el fascículo longitudinal superior ventral que conecta regiones frontoparietales ventrales y 3) el fascículo longitudinal superior medial que conecta el componente parietal de la red ventral con el componente prefrontal de la red dorsal.

Sin embargo, existen investigadores (e.g., Pinto et al., 2013) que afirman que estos mecanismos de atención son independientes, porque utilizan sistemas diferentes que incluso se pueden observar en especies simples. Por ejemplo, Pinto et al. (2013) encontraron que el sistema de control atencional involuntario es una forma primitiva de atención presente hasta en los mosquitos de la fruta.

Como se puede notar, aún no existe un consenso con respecto a la relación o independencia entre la atención voluntaria e involuntaria, sin embargo, como se describió, son más los investigadores que proponen que a pesar de que estos dos mecanismos de selección atencional tienen roles diferentes y activan zonas específicas, se traslapan para guiar el comportamiento.

Del mismo modo, la atención no puede desligarse de los procesos de orientación y sus movimientos oculares concomitantes. Corbetta et al. (1998) descubrieron la relación entre atención y movimientos oculares mediante su estudio con resonancia magnética funcional en el que implementaron tres tipos de tareas: 1) tarea de cambio atencional, en ésta la consigna fue enfocar la atención (sin mover los ojos y manteniendo la mirada en un punto de fijación al

---

---

centro de la pantalla) en la imagen prueba (un asterisco) que aparecía en un cuadro colocado a 1°, 3°, 5°, 7° y 10° grados de ángulo visual en el campo visual izquierdo; 2) tarea de movimiento de ojos que consistió en dirigir la mirada y la atención hacia la posición en que aparecería el estímulo, y 3) tarea control de fijación en la que se presentaron la misma cantidad de cuadros pero sin un estímulo prueba. Tanto en la tarea 1 y 2 los participantes conocían la secuencia de presentación del estímulo prueba por lo que el cambio atencional y el movimiento de ojos (respectivamente) precedieron al estímulo (asterisco). Se presentaron pares de tareas de manera aleatoria, de modo que podía ser: cambio atencional-fijación, movimiento de ojos-fijación y cambio atencional-movimiento de ojos. En esta última condición, la cual representó la interconexión del cambio en atención y los movimientos oculares, evidenció su traslape en áreas del lóbulo frontal (surco precentral y giro frontal medial), temporal (surco y giro temporal superior) y parietal (surco intraparietal y su unión con el surco occipital transverso). Esta relación se ha comprobado también en pacientes con lesiones en estas regiones cerebrales en los que los problemas severos de atención son evidentes (Téllez, 2002).

### **CAPÍTULO III**

#### **4. MEMORIA EPISÓDICA Y ATENCIÓN VOLUNTARIA E INVOLUNTARIA**

Intentar separar el proceso de atención del proceso de memoria episódica es difícil puesto que “La participación de la atención sobre la memoria episódica ocurre durante la codificación y la recuperación” (Ruíz-Contreras y Cansino, 2005, p. 739). Se ha afirmado que la atención es un proceso básico con el que inicia el procesamiento de la información (Téllez, 2002) por lo

---

---

que resulta de suma importancia estudiar la relación y los mecanismos que originan ambos procesos.

Algunos estudios (e.g., Uncapher y Wagner, 2009; Wagner, Shannon, Kahn y Buckner, 2005) resaltan la posibilidad de que la corteza parietal posterior implicada en el efecto subsecuente de memoria también participe en el proceso de atención. Esta aseveración fomentó la creación de la “Hipótesis de Codificación o Procesamiento Dual Atencional” (Cabeza, 2008), también nombrada “Hipótesis de Atención a Memoria” [Attention-to-Memory (AtoM) Hypothesis] (Cabeza et al., 2008), en la cual se resalta que la corteza parietal posterior se encuentra relacionada con los procesos atencionales y que también provee soporte atencional a la recuperación de información. La hipótesis realiza la distinción entre las funciones mnemónicas que desempeñan la corteza parietal dorsal y la corteza parietal ventral. La primera se ha asociado con una atención voluntaria hacia la memoria (e.g., durante la búsqueda de memorias) y la segunda con una captura atencional involuntaria hacia los contenidos recuperados (e.g., al detectarse la memoria o cuando el contenido de la memoria es recuperado de modo involuntario y en forma rápida y espontánea), según los diferentes roles que desempeñan estas regiones en la atención (Cabeza, 2008; Cabeza et al., 2008; Cabeza et al., 2011; Ciaramelli et al., 2008; Ciaramelli et al., 2010).

La corteza parietal en su región dorsal presenta un incremento en la activación cuando se realiza un esfuerzo por recuperar la información mientras que la región ventral presenta un incremento de activación cuando aumenta la confianza en la realización de una tarea de reconocimiento. Ambas regiones se encuentran en constante interacción, no obstante, se ha

---

---

encontrado mayor activación por parte de la corteza parietal dorsal ante eventos infrecuentes aunada con la activación característica de la corteza parietal ventral, asimismo, la actividad de esta última es a su vez modulada por la relevancia de la tarea.

La importancia de la “hipótesis de procesamiento dual atencional” recae sobre el planteamiento acerca de la relación existente entre la atención y la memoria episódica, al asumir que la atención involuntaria además de ser guiada por estímulos sensoriales salientes externos (Corbetta y Shulman, 2002), también es una atención dirigida hacia los contenidos de la memoria. De acuerdo con Cabeza (2008), la Hipótesis de Procesamiento Dual Atencional predice que las lesiones en la corteza parietal ventral pueden desencadenar un trastorno de negligencia en la memoria, en la que los pacientes son incapaces de reportar, de manera espontánea, los detalles relevantes de información recuperada (atención involuntaria) pero pueden acceder a estos detalles mediante preguntas específicas (atención voluntaria). Por lo tanto, con base en esta hipótesis, las regiones parietales ventrales y dorsales que median la atención hacia representaciones mnemónicas o de memoria, son las mismas que median la atención hacia estímulos sensoriales.

En la revisión de la literatura se observa un incremento en el interés por estudiar la relación entre los dos sistemas de control atencional (voluntario e involuntario) y la memoria episódica, aunque actualmente, hasta donde tenemos conocimiento, son muy escasos los estudios que abordan esta relación mediante el empleo de imágenes.



---

---

Uncapher y Rugg (2009) investigaron los correlatos neuronales de la atención selectiva, es decir, los mecanismos que sustentan la codificación de algunos elementos de un evento, en preferencia de otros. En el estudio participaron 15 jóvenes sanos (rango de 18 a 26 años). La investigación se dividió en fase de práctica (antes de entrar a un escaneo con resonancia magnética), fase de estudio (dentro del escáner) y fase de memoria (fuera del escáner). En la fase de estudio se presentaba una pantalla negra, al centro una cruz blanca como punto de fijación y un estímulo durante un segundo en una de las cinco posibles posiciones (cuadrante superior derecho- izquierdo, cuadrante inferior derecho-izquierdo o al centro) y con uno de los cinco colores de cuadro (rojo, amarillo, verde, azul o gris), luego de transcurridos tres segundos se proyectaba el siguiente estímulo.

La consigna consistió en atender de manera selectiva a una de las dos características del estímulo (color o ubicación); en la condición de atención al color la tarea consistió en observar el color del cuadro [*targets* o estímulos blanco (rojo, amarillo, verde, azul) y *no target* o estímulo no blanco (gris)] y realizar un juicio con respecto al tamaño del objeto que se representaba en la imagen, es decir, si era más grande o más pequeño que una caja de zapatos (para los *targets*), o bien si se trataba de un objeto animado o inanimado (para el caso de los *no targets*), en la condición de atención a la ubicación también se realizaba un juicio de tamaño para los *targets* (cada uno de los cuatro cuadrantes) y un juicio de animado-inanimado para los *no targets* (al centro de la pantalla). En cada condición, para los estímulos *target* se oprimían unas teclas con el dedo índice y medio. Luego se administró una tarea sorpresa de memoria solo para aquellos estímulos que calificaron como *targets* en las dos condiciones (color y ubicación) las cuales se mezclaron con las imágenes nuevas. La tarea consistía en

---

---

indicar si se trataba de una imagen vieja o nueva: al ser clasificada como vieja se le pedía señalar su color y ubicación.

Los resultados mostraron que los participantes atendieron de modo selectivo a la información relevante en ambas condiciones de atención al ser precisos al hacer juicios de tamaño para los targets y juicios de animado-inanimado para los no-targets, asimismo estas imágenes estudiadas fueron posteriormente reconocidas con equivalente precisión durante la fase de memoria, de modo que los juicios sobre el color y la ubicación fueron más precisos cuando eran atendidos que cuando no. Por otro lado, “la atención selectiva modula la magnitud de la actividad en regiones corticales implicadas en diferentes aspectos de un evento, y un mecanismo hipocampal de codificación parece ser sensitivo a esta modulación” (Traducción autora, Uncapher y Rugg, 2009, p. 8270), de tal manera que, de acuerdo con los autores, la información incorporada en la memoria episódica depende, en parte, de la manera en que la atención es asignada durante la codificación.

Del mismo modo, Wais, Rubens, Boccanfuso y Gazzaley (2010) realizaron una investigación en la que estudiaron el efecto de la interferencia durante el recuerdo de detalles episódicos de imágenes visuales en 27 estudiantes universitarios. El experimento se dividió en tres sesiones: codificación, prueba y post-prueba. En la primera sesión se presentaron dos veces los estímulos, en una se les mostraban de una a cuatro imágenes (objetos comunes en dimensión tridimensional y a color sobre una pantalla blanca) que eran copias idénticas y debían presionar la tecla “si” o “no” dependiendo si juzgaban que el objeto real (representado en la imagen) podía caber en una caja de zapatos; en la segunda presentación se les pedía juzgar si

---

---

podrían cargar los estímulos de la imagen, utilizando manos y brazos. En la sesión de prueba (la cual fue sorpresa) se les presentó una cruz de fijación sobre una pantalla en blanco y se les daba una clave auditiva en la que se describía un objeto codificado previamente o uno nuevo y los participantes debían presionar 1, 2, 3, 4 (número de copias vistas) o “nuevo”, en tres condiciones diferentes: teniendo los ojos cerrados, mirando una pantalla color gris u observando un estímulo distractor (procesamiento atencional involuntario) que consistía en imágenes neutras de escenas naturales (en estas dos últimas condiciones debían fijar la mirada al centro de la pantalla y no parpadear cuando se cambiara del punto de fijación al estímulo).

En la última sesión (la cual también fue sorpresa) se les solicitó recordar los estímulos distractores, los cuales se presentaron con estímulos o escenas nuevas y debían realizar un juicio teniendo como opciones: 1) definitivamente nuevo, 2) probablemente nuevo, 3) probablemente viejo y 4) definitivamente viejo. Adicionalmente se realizó otro estudio con resonancia magnética funcional que fue similar al procedimiento antes descrito. Se realizó el escaneo durante la sesión “prueba”. En el experimento conductual se observó que fue significativamente mayor la proporción de respuestas correctas cuando el recuerdo se realizaba con los ojos cerrados, comparado con las otras dos condiciones y a su vez, los que miraban la pantalla gris recordaron mejor que los que observaban el estímulo neutro, de modo que la selección de atención voluntaria de detalles episódicos se vio disminuida por la influencia de información irrelevante (atención involuntaria) y con la resonancia se encontró que esta disminución está asociada a una interrupción de la conectividad de una red que involucra al giro frontal inferior izquierdo, al hipocampo izquierdo y a la corteza visual de asociación.

---

---

En un estudio realizado por Hershler y Hochstein (2009) se evaluó el desempeño (medido en porcentaje de respuestas correctas y tiempos de reacción) de participantes expertos en coches y en aves en una tarea de búsqueda visual de múltiples estímulos objetivo (coches, aves y rostros) en un contexto de estímulos distractores con la finalidad de 1) observar un posible efecto de familiaridad hacia las categorías coches y aves y, 2) comparar la búsqueda hacia los rostros con la búsqueda hacia los objetos en los que son expertos. Contaron con la colaboración de 11 personas, 6 expertos en aves entre 17 y 34 años de edad y 5 expertos en coches entre 18 y 39 años. El mecanismo de atención voluntaria estuvo regulado por el grado de conocimiento en estos temas de los participantes. Los estímulos consistieron en la presentación simultánea de 9, 16, 25 o 36 fotografías a color de objetos: 84 aves, 84 rostros, 70 coches y 261 de otros objetos que sirvieron como distractores.

El experimento estuvo dividido en tres bloques de 280 ensayos cada uno, al inicio de cada bloque se les instruyó para observar un estímulo blanco (coche, ave o rostro) y señalar si dicho estímulo blanco se encontraba presente (dando un clic derecho del *mouse*) o si no estaba en ese ensayo (con un clic izquierdo). Solo en la mitad de los ensayos se presentaba el estímulo blanco. Se les indicó ser lo más rápidos y precisos posible. En general se observó que los expertos (en aves o en coches) fueron más rápidos en identificar los estímulos en los que eran expertos, en cambio, los participantes tardaron más en identificar los estímulos en los que no eran expertos, además los expertos en coches fueron más precisos en identificar los coches que las aves, y en cuanto a la identificación de rostros, se observó que en esta categoría la ejecución de los expertos fue más rápida y más precisa, comparada con la de los coches y las aves.

---

---

En un estudio de Uncapher, Hutchinson y Wagner (2011) en el que empleando el paradigma de Posner, observaron si 1) la activación de la corteza parietal posterior dorsal y ventral (activadas durante la atención voluntaria e involuntaria, respectivamente) predicen el éxito o fracaso del efecto subsecuente de memoria y, 2) si la manera en como estas regiones interactúan con el resto del cerebro predice el destino mnemónico de un evento. El estudio consistió en una fase de estudio y una de prueba (la cual fue sorpresa). En la primera fase se proyectaron 660 imágenes en blanco y negro de objetos comunes y 80 “*greebles*” (imágenes de formas extrañas) en una posición válida (del mismo lado en que con anterioridad una flecha- que fungió como la clave- les indicaba la ubicación en que aparecería el estímulo blanco) o inválida (que no correspondía con la ubicación señalada por la flecha). Se escaneó con resonancia magnética la activación cerebral de 18 participantes (entre 18 y 27 años) durante la ejecución de la tarea.

La atención voluntaria consistió en estar a la expectativa de la aparición de una imagen (que bien podía estar en posición válida o inválida) y oprimir unos botones dependiendo si se trataba de un objeto real o un “*greeble*”; por otro lado, la atención involuntaria se evaluó al presentarse la imagen en una posición inválida, lo que implicaba una reorientación del foco de atención. Cabe señalar que no se permitían los movimientos oculares; se les instruyó para mantener su visión en un punto de fijación central. Durante la fase de prueba solo se les presentaron las imágenes de objetos comunes (350 imágenes estudiadas y 180 no estudiadas) y debían decidir si representaba una imagen vieja o nueva y dar el grado de seguridad o confianza (seguro es vieja, inseguro es vieja, seguro es nueva e inseguro es nueva) teniendo

---

---

como máximo 4 s para proporcionar una respuesta. Cuando respondían que la imagen era vieja se les preguntaba la ubicación en que había aparecido (izquierda o derecha).

Con respecto a los resultados conductuales, en la fase de estudio los participantes mostraron una reorientación atencional en los ensayos inválidos (indicado por el mayor tiempo de reacción) tanto para imágenes de objetos comunes como para los “*greebles*”. Este efecto de reorientar la atención impactó de manera negativa en el recuerdo de los estímulos, mientras que en la fase de prueba, se observó que el reconocimiento de la ubicación del estímulo estudiado fue superior cuando los participantes estaban más seguros de su decisión de viejo/nuevo. Asimismo, se observó que durante la atención voluntaria se activaron los campos visuales frontales bilaterales y el surco intraparietal medial izquierdo, estas zonas también se activaron durante la codificación de imágenes posteriormente recordadas. En cambio, durante la atención involuntaria se activó la unión temporoparietal, también durante el fracaso en la codificación episódica. Por otra parte, la activación del surco intraparietal medial y del lóbulo parietal superior que median la atención voluntaria y regiones fusiformes (implicadas en la representación visual de los objetos) se asoció a la codificación de objetos subsecuentemente recordados, mientras que la unión temporoparietal se asoció a un efecto subsecuente de memoria negativo, junto con el giro fusiforme y la corteza parahipocampal.

---

---

## 5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 5.1 JUSTIFICACIÓN

Los estudios citados demuestran que la memoria episódica puede verse disminuida cuando la información es codificada o recuperada en condiciones en que la orientación atencional voluntaria e involuntaria no se encuentran disponibles en su totalidad debido a la presencia de distractores o en situaciones de interferencia. Del mismo modo, el beneficio en la memoria episódica de utilizar procesos de atención voluntaria sobre procesos atencionales involuntarios fue demostrado mediante el *flanker test* de Posner (Uncapher et al., 2011); asimismo, de manera general, se ha comprobado el beneficio de emplear un tipo de atención voluntaria (durante la codificación) para posteriormente poder recordar información contextual (Uncapher y Rugg, 2009).

Sin embargo, el paradigma de Posner usado por Uncapher et al. (2011) tiene el inconveniente de que los participantes deben restringir su visión solo a un punto de fijación, de tal forma que deben inhibir una posible respuesta de orientación hacia el estímulo cuando éste ocurre en la posición inválida. Por lo tanto, el estudio de los efectos de la atención voluntaria e involuntaria sobre el recuerdo de información episódica aún no se ha abordado mediante un diseño experimental más natural, es decir, sin restringir las respuestas de orientación. Tampoco se ha empleado un procedimiento que no esté basado en claves espaciales inválidas

---

---

para examinar los procesos de atención involuntaria sobre la memoria episódica. Por ello, en el presente estudio se propone emplear imágenes a color de objetos novedosos y salientes para evaluar los procesos de atención involuntaria. Es decir, se espera que los estímulos generen estos procesos como ocurriría en la vida cotidiana.

Asimismo, en el presente estudio empleamos una modificación del paradigma de atención de Posner que consiste en no pedir a los participantes la inhibición de los movimientos oculares. La no restricción de los movimientos oculares es importante, ya que se ha reportado que los procesos atencionales y oculomotores, o de movimiento de los ojos, se encuentran integrados en un mismo nivel anatómico y funcional (Corbetta et al., 1998; Corbetta y Shulman, 2002), de tal forma que no es posible examinarlos de manera independiente.

## **5.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

*¿Difiere el reconocimiento de información episódica si ésta es codificada mediante procesos de atención voluntaria en comparación con procesos de atención involuntaria?*



---

---

## CAPÍTULO IV

### 6. MÉTODO

#### 6.1 Objetivo

Establecer si el reconocimiento de información episódica difiere en función de los procesos de atención voluntaria e involuntaria que se emplean para codificar dicha información.

#### 6.2 Hipótesis

- 1) El porcentaje de reconocimiento de los estímulos que fueron codificados bajo condiciones de atención voluntaria será estadísticamente mayor en comparación con los estímulos codificados bajo condiciones de atención involuntaria, sin restringir las respuestas de orientación y los movimientos oculares por parte de los participantes.
- 2) Los tiempos de reacción en el reconocimiento serán menores entre los estímulos que fueron codificados bajo condiciones de atención voluntaria que los estímulos codificados en condiciones de atención involuntaria, sin restringir las respuestas de orientación y los movimientos oculares por parte de los participantes.

---

---

## 6.3 Variables

### Variables Independientes

Tipos de estímulos durante la codificación:

Atención voluntaria (*top-down*). Estímulos que los participantes debían atender en cada ensayo. Mediante una flecha se le indicaba al participante que pusiera atención en uno de los dos estímulos que se presentaron de manera simultánea.

Atención involuntaria (*bottom-up*). Estímulos modificados presentados simultáneamente con el estímulo que el participante debía atender de acuerdo a la flecha. Estos estímulos fueron modificados para presentar una característica rara o irreal.

### Variables Dependientes

- Atención voluntaria. Porcentaje de respuestas correctas y tiempos de reacción en la tarea de reconocimiento para los estímulos no modificados que los participantes debían atender durante la codificación y que fueron presentados simultáneamente con estímulos no modificados que los participantes no debían atender.

- 
- 
- Atención involuntaria. Porcentaje de respuestas correctas y tiempos de reacción en la tarea de reconocimiento para los estímulos que fueron modificados y presentados simultáneamente con estímulos no modificados que los participantes debían atender.
  - Control-Atención voluntaria. Porcentaje de respuestas correctas y tiempos de reacción en la tarea de reconocimiento para los estímulos no modificados que fueron presentados simultáneamente con estímulos no modificados que los participantes debían atender.
  - Control-Atención involuntaria. Porcentaje de respuestas correctas y tiempos de reacción en la tarea de reconocimiento para los estímulos no modificados que los participantes debían atender durante la codificación y que fueron presentados simultáneamente con estímulos modificados.
  - Estímulos nuevos. Porcentaje de respuestas correctas y tiempos de reacción en la tarea de reconocimiento para los estímulos nuevos.

---

---

## 6.4 Participantes

Participaron 20 estudiantes universitarios diestros (10 hombres y 10 mujeres) con un rango de edad entre los 21 y los 27 años (media  $\pm$  desviación estándar: 23.30 años  $\pm$  1.92). Los años de estudio oscilaron entre los 12 y los 18 años (15.17 años  $\pm$  1.68). Todos los participantes tuvieron visión normal (puntaje 20/20 en ambos ojos) o corregida a lo normal evaluada con la Carta de Snellen (Uribe, 2004), y no presentaron daltonismo de acuerdo con las láminas de Ishihara (Birch, 1997).

Asimismo, los participantes no presentaron síntomas de depresión (puntaje  $<$  20) de acuerdo con el Inventario de Depresión de Beck (Beck et al., 1961), ni síntomas de ansiedad (puntaje  $<$  20) de acuerdo al Inventario de Ansiedad de Beck (Beck, Epstein, Brown y Steer, 1988). Ningún participante padecía alguna enfermedad neurológica o psiquiátrica, así como tampoco habían consumido (en los últimos seis meses) alguna droga o medicamento con acción sobre el sistema nervioso central, con base en un cuestionario que se les aplicó.

---

---

## 6.5 Instrumentos

Inventario de Depresión de Beck (Beck et al., 1961): Este instrumento está compuesto por 21 ítems, cada ítem tiene cuatro opciones de respuesta (nada, leve, moderada o severa) las cuales corresponden con la profundidad de la Depresión. Su aplicación dura de 5 a 15 minutos. El inventario se construyó a partir de su aplicación en dos muestras de pacientes psiquiátricos (con trastornos psicóticos, psiconeuróticos y de personalidad) entre 15 y 55 años. Esta prueba presenta un coeficiente de confiabilidad de 0.86 y se considera que una persona está deprimida cuando obtiene un puntaje mayor o igual a 20 en este Inventario. La prueba se encuentra estandarizada para población mexicana con un alfa de Cronbach igual a 0.87 con  $p < 0.0001$  (Jurado, Villegas, Méndez, Rodríguez, Loperena y Varela, 1998) y para su validación se correlacionó con la Escala de Zung, obteniéndose una correlación de 0.70 (Jurado et al., 1998).

Inventario de Ansiedad de Beck (Beck et al., 1988): La prueba consta de 21 ítems que evalúan los síntomas somáticos, afectivos y cognitivos característicos de pacientes con ansiedad, sus reactivos presentan cuatro opciones de respuesta que van de 0 (poco o nada) a 3 (severamente). La suma total del puntaje de los reactivos oscila entre 0 y 63 y se considera que una persona está ansiosa cuando obtiene una puntuación mayor o igual a 20. Este Inventario surgió a partir de tres instrumentos (*Anxiety Checklist*, *PDR Checklist* y *Situational Anxiety Checklist*) que se aplicaron a tres muestras de pacientes psiquiátricos (predominantemente con trastornos afectivos y de ansiedad). A la primera muestra se le

---

---

aplicaron los 86 ítems (el total de ítems que resultaron de la unión de los instrumentos), luego de varios análisis quedaron 37 ítems que se aplicaron a la segunda muestra y finalmente 21 ítems a la tercera muestra. La muestra total fue de 1086 pacientes, 456 hombres (36.35 años  $\pm$  12.41) y 630 mujeres (35.69 años  $\pm$  12.12). El Inventario mostró un alfa de Cronbach de 0.92, confiabilidad test-retest de 0.75 y una correlación de 0.51 con la Escala de Ansiedad de Hamilton. Para población mexicana presentó una consistencia interna de 0.84, confiabilidad test-retest de 0.75 y correlación de 0.60 y 0.59 con la Escala de Estado y Rasgo, respectivamente, del Inventario de Ansiedad Rasgo Estado (IDARE) (Robles, Varela, Jurado y Páez, 2001).

## **6.6 Aparatos**

Se emplearon dos computadoras PC, una para presentar la tarea a través de dos monitores, uno de ellos *ViewSonic* de 24 pulgadas se empleó para proyectar las imágenes a los participantes. La otra computadora se empleó para monitorear en tiempo real las respuestas de los participantes.

Asimismo, se utilizó una videocámara, una televisión (para observar la conducta de los participantes) y dos cajas de respuesta con dos teclas cada una para ser presionadas por el dedo índice y pulgar. Se utilizó el software *PhotoShop* en su versión CS6 de *Adobe Products* para la edición de imágenes a color, el software *Matlab* versión 7.14 de *Mathworks Products* para la programación de la presentación de los estímulos, el software *Eprime* versión 2.0

---

---

Profesional para mostrar los estímulos y registrar las respuestas de los participantes, y por último el software *SPSS* versión 21.0 para el análisis estadístico de los resultados.

## **6.7 Estímulos**

Se emplearon imágenes a color de objetos comunes como estímulos y se proyectaron en un monitor de computadora sobre fondo blanco al centro de la pantalla. Las imágenes tuvieron la misma dimensión (ángulo visual horizontal y vertical de  $2.86^\circ$ ) y resolución (72 pixeles/pulgada). En cada ensayo se presentaron dos imágenes simultáneamente, una a lado de la otra, sin separación entre ellas, de tal forma que el ángulo visual vertical fue de  $2.86^\circ$  y el horizontal de  $5.73^\circ$ , tanto en la fase de codificación como de reconocimiento.

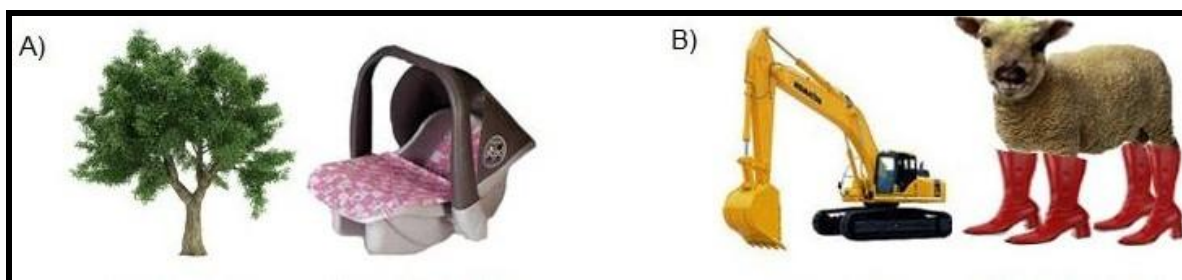
En la fase de codificación se utilizaron 800 imágenes a color, 720 objetos comunes (Anexo 1) y 80 objetos comunes modificados para presentar características físicas novedosas, raras y salientes con la finalidad de provocar en el participante la atención involuntaria hacia la imagen (Anexo 2). La mitad de las imágenes no modificadas (360) representaban objetos naturales (por ejemplo, un árbol) y la otra mitad objetos artificiales (por ejemplo, una mesa).

Las imágenes no modificadas se presentaron en 320 pares y las 80 restantes se presentaron con las 80 imágenes modificadas, formando un total de 400 pares de imágenes que se mostraron en cuatro bloques de 100 ensayos cada uno.

---

---

En la fase de reconocimiento se emplearon 960 imágenes, 320 fueron presentadas en la fase de codificación y 640 fueron nuevas (no vistas previamente). Las imágenes empleadas en la tarea de codificación se clasificaron en cuatro tipos: 80 imágenes no modificadas que los participantes debían atender (Atención voluntaria), 80 imágenes no modificadas que se presentaron con las imágenes que los participantes debían atender (Control-Atención voluntaria), 80 imágenes modificadas que se presentaron con imágenes que los participantes debían atender (Atención involuntaria), 80 imágenes no modificadas que los participantes debían atender y que se presentaron con las imágenes modificadas (Control-Atención involuntaria, Figura 1). Para conformar el par de las 320 imágenes descritas, éstas se presentaron con una imagen nueva. Asimismo, se presentaron 160 pares de imágenes nuevas. En total, en la fase de reconocimiento se presentaron 480 pares de imágenes que se dividieron en cuatro bloques (120 ensayos por bloque).



**Figura 1.** Ejemplo de imágenes presentadas en un ensayo de Atención voluntaria (A) y en uno de Atención involuntaria (B). En ambos tipos de ensayos debían atender a uno de los estímulos. Sin embargo, en los de atención involuntaria siempre se indicaba a los sujetos que atendieran al estímulo no modificado.



---

---

En la fase de práctica, se emplearon ocho imágenes (cuatro representaban objetos naturales y cuatro, objetos artificiales). La fase de práctica sólo se realizó para la tarea de codificación. Todas las imágenes (fase de práctica, codificación y reconocimiento) se presentaron de manera aleatoria y con la misma proporción en cada bloque. Del mismo modo, todas las imágenes no modificadas se asignaron de manera aleatoria a los diferentes tipos de ensayos, de tal forma que cada participante observó diferentes estímulos en cada tipo de ensayo. Asimismo, se realizó un estudio piloto en el que todas las imágenes modificadas fueron observadas por 10 participantes con las mismas características que los participaron del estudio en el que juzgaron si las imágenes les parecían sobresalientes o extrañas, éstas imágenes también se sometieron a una evaluación inter-jueces antes de ser seleccionadas para el estudio. El tiempo de exposición de los estímulos y del tiempo para responder, tanto para la fase de codificación como de reconocimiento, se determinó también a partir de otro estudio piloto en el que participaron siete personas.

## **6.8 Procedimiento**

Cada participante asistió de forma voluntaria a una sola sesión, la cual duró aproximadamente 90 minutos. Al inicio de la sesión el participante contestaba un cuestionario de datos generales (para verificar que no cumpliera algún criterio de exclusión), el Inventario de Ansiedad de Beck y el Inventario de Depresión de Beck. Posteriormente, en un cubículo silencioso y adecuadamente iluminado se les realizaba la prueba de agudeza visual con la Carta de Snellen y luego se examinaba su capacidad para detectar los colores con las láminas de Ishihara.

---

---

Una vez realizadas estas cuatro pruebas, se comenzaba con la realización de las tareas dentro de una cámara sonoamortiguada tenuemente iluminada. Esta cámara se encontraba equipada con audio y video para poder ver y escuchar a los participantes, del mismo modo, ellos podían escuchar las indicaciones que se les daban. Se procuró que cada participante estuviera lo más cómodo posible, sentado en una silla acolchonada, de respaldo alto y a 88 centímetros del monitor de la computadora.

Cada fase experimental (práctica, codificación y reconocimiento) comenzó con la lectura en voz alta (por parte del experimentador) de las instrucciones, se resolvían posibles dudas y se corroboraba que los participantes comprendieran las indicaciones. Se inició con la fase de práctica (cuatro ensayos presentados al azar), similar a la fase de codificación, con la finalidad de que los participantes se familiarizaran con la tarea y con el modo de emitir su respuesta.

En la fase de codificación cada ensayo inició con la presentación de un punto negro (estímulo de fijación ocular) al centro de la pantalla, con ángulo visual de  $0.5^\circ$  durante 200 ms. Después de que desapareció el punto, la pantalla permaneció en blanco por 200 ms. Al término de este período, se proyectó por 200 ms una flecha (con ángulo visual de  $0.5^\circ$ ) con dirección hacia la izquierda o derecha para indicar al participante la imagen que debía atender en cada par, luego apareció por 200 ms una pantalla en blanco. En el 50% de los ensayos la flecha indicaba que la imagen que debía atender era la de la derecha y en el resto indicaba que era la de la izquierda. Después, se mostró el estímulo durante 500 ms (dos imágenes), posteriormente apareció nuevamente una pantalla en blanco durante 1500 ms. El participante podía emitir su respuesta a partir de la presentación del estímulo. Finalmente existió un tiempo entre-ensayos

---

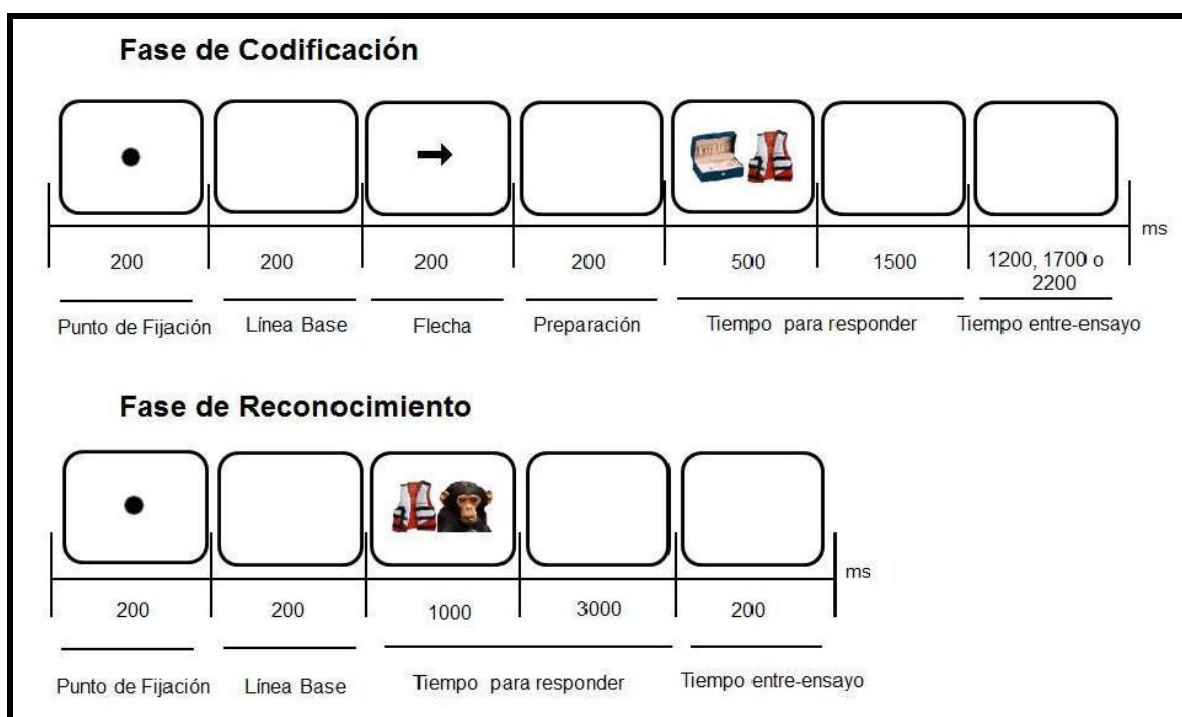
---

que podía variar entre 1200, 1700 o 2200 ms (en 33, 34 y 33 ensayos respectivamente por cada bloque), esto con el propósito de mantener al participante a la expectativa.

La tarea del participante consistió en atender a la imagen señalada por la flecha y realizar una clasificación semántica que consistía en indicar si el estímulo representaba un objeto natural o uno artificial (Figura 2). El participante emitió su respuesta presionando, con los dedos índice, las teclas de las cajas de respuesta. Para el 50% de los participantes, la tecla de la caja de respuesta colocada en el lado izquierdo correspondía al objeto natural y la tecla del lado derecho, al objeto artificial; para el resto de los participantes, se invirtió el uso de los dedos índice. La duración de cada bloque de 100 ensayos fue de aproximadamente ocho minutos. La proporción de imágenes que representaban objetos naturales y artificiales fue del 50%. Al término de cada bloque, se le daba al participante la opción de continuar o tomar un breve descanso.

La fase de recuperación fue sorpresa, ya que los participantes no tenían conocimiento de que su memoria sería evaluada. En cada ensayo se presentó un punto de fijación durante 200 ms, después un período de 200 ms en el que la pantalla permaneció en blanco, luego se presentaron dos imágenes simultáneamente durante 1000 ms, posteriormente, la pantalla quedó en blanco por 3000 ms. El participante tenía 4000 ms para responder ya que podía emitir su respuesta a partir de la proyección del estímulo (Figura 2). El participante realizó una tarea de reconocimiento en la que debía indicar si una de las dos imágenes era vieja o ambas eran nuevas. Se emplearon tres teclas, una para indicar que la imagen vieja era la que se encontraba del lado izquierdo (tecla del dedo índice izquierdo) y otra para indicar que era la

del lado derecho (tecla del dedo índice derecho). El dedo pulgar se utilizó para responder a los estímulos en los que ambas imágenes eran nuevas. Se utilizó el pulgar izquierdo o derecho de manera contrabalanceada entre los participantes. Al igual que en la fase anterior, se le daba al participante la oportunidad de tomar un breve descanso o continuar cada vez que terminaba un bloque.



**Figura 2.** Eventos que ocurrieron durante un ensayo en la fase de codificación y de reconocimiento. En la primera fase, la tarea del participante consistió en realizar una tarea de clasificación semántica (natural-artificial) de la imagen que se le indicó atender mediante una flecha. En la fase de recuperación se realizó una tarea de reconocimiento (viejo-nuevo) en la que se debía responder cuál de las dos imágenes (la de la izquierda o la derecha) era vieja (presentada en la fase de codificación) o si ambas imágenes eran nuevas.

---

---

## 6.9 Análisis de datos

El porcentaje de respuestas correctas y los tiempos de reacción de la fase de reconocimiento se analizaron mediante Análisis de Varianza (ANOVAs) de medidas repetidas que incluyeron el factor tipo de ensayo (Atención voluntaria, Atención involuntaria, Control-Atención voluntaria, Control-Atención involuntaria y Estímulos nuevos). Se utilizó la prueba *post hoc* de Tukey para las interacciones que resultaron significativas.

Los grados de libertad se corrigieron con el método Greenhouse-Geisser para compensar la heterogeneidad de las covarianzas. Cuando los resultados se corrigieron, se reportaron los grados de libertad sin corrección y la probabilidad corregida. Los resultados fueron significativos con un nivel de probabilidad  $p \leq 0.05$ .

---

---

## CAPÍTULO V

### 7. RESULTADOS

En la fase de codificación (clasificación semántica), al analizar los resultados en atención voluntaria se obtuvo una media del porcentaje de respuestas correctas de 95.80% (D.E. = 2.93) mientras que la media del porcentaje de no respuestas fue de 1.18% (D.E. = 1.88). El tiempo de reacción promedio de las respuestas correctas fue de 749 ms (D.E. = 183).

En la fase de reconocimiento, el ANOVA en el que se analizaron el porcentaje de respuestas correctas resultó significativo ( $F_{(4, 95)} = 37.18, p < 0.0001$ ). La prueba *post hoc* de Tukey reveló que el porcentaje de respuestas correctas fue significativamente inferior en Atención involuntaria que en Atención voluntaria, Control-Atención involuntaria y Estímulos nuevos pero no difirió significativamente del Control-Atención voluntaria. Del mismo modo el porcentaje en Control-Atención voluntaria fue significativamente menor que la Atención voluntaria, Control-Atención involuntaria y Estímulos nuevos. Entre éstos tres últimos no se observaron diferencias significativas (Tabla 1).

El análisis de los tiempos de reacción en las respuestas correctas no resultó significativo ( $F_{(4, 95)} = 1.498, p = 0.209$ ) (Tabla 1).

**Tabla 1.** Media y desviación estándar del porcentaje de respuestas correctas y tiempos de reacción durante el reconocimiento.

Tipo de Estímulo	Porcentaje de Respuestas Correctas (%)		Tiempos de Reacción (ms)	
	$\bar{x}$ (Media)	D.E. (Desviación Estándar)	$\bar{x}$ (Media)	D.E. (Desviación Estándar)
Atención involuntaria	24.56	15.15	1358	335
Control-Atención involuntaria	53.87	11.09	1322	316
Atención voluntaria	56.00	12.59	1329	294
Control-Atención voluntaria	23.50	10.96	1520	420
Estímulos nuevos	62.82	17.51	1522	471

---

---

## CAPÍTULO VI

### 8. DISCUSIÓN

El objetivo del presente estudio fue investigar si el reconocimiento de información episódica difiere si ésta es codificada bajo condiciones de atención voluntaria en comparación con condiciones de atención involuntaria. Los resultados mostraron que el reconocimiento fue significativamente mayor cuando la información es codificada en condiciones de atención voluntaria en comparación con información codificada bajo condiciones de atención involuntaria, aunque dicha información tenga características sobresalientes. Los hallazgos coinciden con los reportados por Uncapher y Rugg (2009), Wais et al., (2010) y Uncapher et al., (2011), es decir, el beneficio en la memoria episódica de emplear procesos atencionales voluntarios sobre procesos involuntarios.

En el caso de los tiempos de reacción no se encontraron diferencias significativas, aunque se puede observar que fueron mayores los tiempos de reacción para los tipos de estímulo Control-Atención voluntaria y Estímulos nuevos, comparados con Atención involuntaria, Control-Atención involuntaria y Atención voluntaria. Esto posiblemente se deba a que en Control-Atención voluntaria y en Estímulos nuevos, fueron imágenes no atendidas, de manera que al ser imágenes nuevas para los participantes, se tardaron más tiempo intentando recordarlas. En el caso de Atención involuntaria, debido a las características salientes de las imágenes, no les tomó mucho tiempo decidir si las habían visto o no.



---

---

Recordando el concepto de atención involuntaria o *bottom-up attention* de Corbetta y Shulman (2002) y Corbetta et al. (2008), de acuerdo con el cual se genera una orientación atencional involuntaria hacia estímulos con características salientes (infrecuentes, repentinos, abruptos, novedosos, de colores intensos, etc.), resulta evidente que, la presencia de las imágenes modificadas de Atención involuntaria no fue suficiente para causar *bottom-up attention* durante la codificación, como tampoco generaron una distracción las imágenes de Control- Atención voluntaria. De manera que los participantes se enfocaron en atender a las imágenes de las que tenían que emitir un juicio e inhibieron la atención hacia las imágenes distractoras, incluyendo las imágenes modificadas de Atención involuntaria. Esto ocurrió probablemente porque al ser imágenes que no se les solicitó atender, fueron irrelevantes para los objetivos de la tarea.

Los resultados obtenidos con las imágenes de atención involuntaria o de imágenes modificadas, también parecen sugerir que se dio un efecto de “*ceguera por falta de atención*” o ceguera a lo que no se pone atención, el ejemplo típico y muy conocido que se da al respecto es un estudio en el que a través de un video se presenta a los participantes dos equipos de básquetbol que están pasándose la pelota a los integrantes de su equipo, la tarea consiste en contar el número de pases que dan los integrantes que usan la playera color blanca.

Sorprendentemente, solo el 58% de los participantes ve a la persona vestida de gorila que entra, golpea su pecho y sale de la escena (Simons y Chabris, 1999). Con este ejemplo se enfatiza que los mecanismos de la atención selectiva son muy efectivos en filtrar la información aunque altamente saliente, pero irrelevante (Strayer y Drews, 2007).

---

---

Sin embargo, es importante señalar que la tarea resultó sumamente difícil para los participantes. Esto se observa en el porcentaje de reconocimiento en las imágenes de Atención voluntaria y Control-Atención involuntaria. Otra evidencia de la dificultad de la tarea se observa en la pobre identificación de las imágenes nuevas, lo que muestra que el 37% de las imágenes nuevas provocaron falsas alarmas, es decir, fueron imágenes consideradas viejas, cuando en realidad eran nuevas. Este porcentaje de falsas alarmas debe tomarse en cuenta entre las otras opciones de respuesta. Debido a que la identificación de las imágenes viejas se llevó a cabo mediante una tarea de elección forzada, puede considerarse que aproximadamente la mitad del porcentaje de falsas alarmas incrementaron el porcentaje de respuestas correctas de todos los tipos de respuesta y que la otra mitad incrementó el porcentaje de las respuestas incorrectas. Por lo tanto, el porcentaje de respuestas correctas confiables o verídicas es cerca de 5% menor al reportado en la Tabla 1 para todos los tipos de respuesta.

El bajo reconocimiento probablemente se debió al hecho de que los procesos de atención, tanto voluntaria como involuntaria, fueron evaluados en condiciones de interferencia debido a la exposición simultánea de una imagen irrelevante para la tarea. Sin embargo, el reconocimiento a nivel de azar en el presente estudio no es del todo una sorpresa. De hecho, Uncapher et al. (2011) también obtuvieron un reconocimiento a nivel de azar mediante un diseño similar pero en el que sólo se presentó una imagen por ensayo, es decir, sin la probable interferencia causada por la presencia de otra imagen como en el presente estudio. Los resultados de ambos estudios sugieren por lo tanto, que el pobre reconocimiento es consecuencia de la gran cantidad de imágenes presentadas a los participantes, lo que pone en evidencia los límites de la memoria.

---

---

Estos límites son aún más evidentes cuando la memoria es evaluada de manera incidental como en el estudio de Uncapher et al., (2011) y en el presente estudio. La evaluación sorpresa del reconocimiento es imprescindible para estudiar los procesos de atención y su relación con la memoria episódica de manera natural. Por ello, se eligió un paradigma que permitía la codificación de la memoria episódica de manera automática y sin esfuerzo (Dere et al., 2010; Zentall et al., 2008 citados en Pause et al., 2013). En relación a esto, Pause et al. (2013, p. 4, Traducción autora) mencionan: “Otro problema asociado con las listas de palabras simples o pruebas de reconocimiento de imágenes es que el participante o paciente es instruido para memorizar el material de aprendizaje. Esta instrucción es muy propensa de activar el sistema de memoria semántica en vez del sistema de memoria episódica para aprender y consolidar el material de aprendizaje”.

El hecho de que el porcentaje de reconocimiento no difiera entre las condiciones Control-Atención involuntaria y Atención voluntaria, ni entre las condiciones Control-Atención voluntaria y Atención involuntaria, claramente demuestra que las imágenes modificadas no provocaron el efecto esperado. Es decir, estas fueron tan irrelevantes como las imágenes no modificadas que acompañaban a las imágenes en la Atención voluntaria. Una posibilidad es que las imágenes por sí mismas no son novedosas o sobresalientes a pesar de que se siguió un procedimiento muy riguroso y cuidadoso para su edición y selección. Todas las imágenes, tanto las de atención voluntaria como involuntaria eran multicolores y por lo tanto el color no resultó un rasgo distintivo en el presente estudio. Se ha reportado (Theeuwes 1992 citado en Connor, Egeth y Yantis, 2004) que los colores intensos durante la búsqueda de estímulos blanco atrapan ineludiblemente la atención de los observadores, además incrementan la

---

---

respuesta neuronal. William James sugiere que los “*estímulos instintivos*” pueden evocar atención igualmente instintiva como objetos que se mueven, cosas extrañas, animales salvajes u objetos brillosos, entre otros (citado en Corbetta y Shulman, 2002).

Los estímulos presentados de manera abrupta o repentina atrapan la atención, aun cuando no sean salientes en cuanto a sus características físicas como las utilizadas en el presente estudio. Yantis y Jonides (1990) han comprobado que aun cuando a los participantes se les da la instrucción de no observar unas claves, éstos no fueron capaces de inhibir una respuesta automática de voltear a ver claves periféricas que se presentaron de manera abrupta. De tal forma que los resultados del presente estudio confirman que la sola presencia de estímulos novedosos no es suficiente para provocar una respuesta de atención involuntaria.

El porcentaje equivalente en el reconocimiento de las imágenes de Atención involuntaria y Control-Atención voluntaria podría interpretarse a partir de los modelos de la teoría *bottleneck* o cuello de botella, la Teoría Multimodal de Johnston y Heinz y la de Síntesis de Neisser (1978 y 1967 respectivamente, citados en Sternberg, 2011), ya que a pesar de que no se instruyó a los participantes a que los atendieran, se obtuvo cierto porcentaje de respuestas correctas con ellos, los cuales no difirieron entre sí. Por lo tanto se puede señalar que primero ocurrió un procesamiento de entrada sensorial de los estímulos y posteriormente se seleccionaron aquellos estímulos relevantes para la tarea en cuestión, es decir, se dio un procesamiento de tipo semántico para los estímulos que se les pidió atendieran y emitieran un juicio. De modo que el mecanismo de atención voluntaria fue efectivo en filtrar la información relevante y excluir la irrelevante o distractora.

---

---

Asimismo, el poco porcentaje de respuestas correctas hacia los estímulos de la atención involuntaria concuerda con lo que mencionan Corbetta et al., (2008) en cuanto a la respuesta pobre de la red de atención ventral (asociada al mecanismo de atención involuntaria) que ocurre cuando los estímulos a pesar de ser salientes son irrelevantes para los propósitos de la tarea. Esto previene las distracciones que podrían interferir con el desempeño de los participantes. A pesar de que las imágenes de atención involuntaria eran novedosas y salientes, al no ser estímulos blanco, la red atencional ventral suprimió la señal sostenida de atención voluntaria. Estos autores además refieren que la red ventral es activada por estímulos que son importantes, aun cuando no sean muy distintivos o salientes. De acuerdo con esta idea, Cabeza (2008) propone que para observar actividad en la corteza parietal ventral no basta que el estímulo sea sobresaliente sino que debe además ser relevante para los fines de la tarea.

Estas posibles explicaciones a los resultados obtenidos también podrían estar relacionadas con la idea que sustenta que inicialmente durante los primeros años de vida la atención de las personas es prioritariamente involuntaria. Posteriormente, gracias a la interacción social con los pares más avanzados, los adultos (Vygotsky 1995 citado en Téllez, 2002) y al desarrollo de áreas frontales (Luria, 1979) el mecanismo atencional que va predominando es el voluntario. En el estudio participaron adultos jóvenes en los que los lóbulos frontales ya se encuentran desarrollados y por lo tanto los procesos de atención voluntaria son preponderantes.

---

---

El mejor desempeño en el reconocimiento de información episódica para la condición de atención voluntaria, comparada con atención involuntaria, es decir, los diferentes efectos que tuvieron ambos tipos de atención en la memoria episódica, puede interpretarse también por la profundidad en el nivel de procesamiento de las imágenes.

Mientras que en atención voluntaria hubo un procesamiento profundo, al realizar un juicio semántico de las imágenes, en atención involuntaria el procesamiento fue superficial (de características perceptuales, en aquellas imágenes observadas). Se ha reportado que un nivel de codificación profundo, establece un mejor desempeño en la memoria episódica ( Craik y Tulving, 1975; Gallo, Meadow, Johnson y Foster, 2008; Moscovitch y Craik, 1976), de modo que un procesamiento semántico o conceptual durante la codificación, mejora más la memoria en las pruebas de reconocimiento, que un procesamiento de las características perceptuales de la información (Gallo et al., 2008; Kapur, Craik, Tulving, Wilson, Houle y Brown, 1994).

---

---

## 9. CONCLUSIONES

El presente estudio representa un primer intento por estudiar los mecanismos de atención voluntaria e involuntaria y su relación con el reconocimiento de información episódica mediante el empleo de imágenes que por sí solas fueron diseñadas para provocar mecanismos de atención involuntaria por tener características salientes, novedosas o extrañas. Aunado al uso de esta clase de imágenes, otra contribución del presente trabajo fue la no restricción de los movimientos oculares debido a que los procesos atencionales y oculomotores se encuentran integrados en un mismo nivel anatómico y funcional (Corbetta et al., 1998; Corbetta y Shulman, 2002). Estas características del estudio fueron implementadas para evaluar la atención involuntaria de manera natural como ocurriría en condiciones cotidianas de la vida real.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el presente trabajo se concluye que los participantes tuvieron un mejor reconocimiento de información episódica que fue codificada en condiciones de atención voluntaria que aquella que fue codificada en condiciones de atención involuntaria. Esto posiblemente se debió a un “efecto de ceguera por falta de atención” y a los procesos de filtrado y exclusión de la información irrelevante que se explican en distintos modelos de atención selectiva.

---

---

## 10. LIMITACIONES Y SUGERENCIAS

Una limitación del presente estudio es que las imágenes de atención involuntaria son subjetivas, es decir, lo que para alguien puede ser muy saliente y llamativo para otra persona puede no serlo. Por ello se sugiere emplear características sobresalientes no subjetivas como por ejemplo, la presentación abrupta e inesperada del estímulo o el uso de colores intensos, pues se ha encontrado que durante la búsqueda de estímulos blanco con cierta forma, la atención de los observadores se dibuja ineludiblemente hacia estímulos de color intenso.

Otra limitación del estudio es que las imágenes de atención voluntaria e involuntaria no fueron codificadas de manera equivalente. Por lo que se recomienda que en futuras investigaciones se solicite a los participantes emitir un juicio de clasificación para todas las imágenes por igual.

Otra posible limitación del estudio fue haber presentado dos imágenes simultáneamente, lo que implica que tanto los procesos de atención voluntaria e involuntaria siempre se evaluaron bajo condiciones de interferencia. Por lo que se sugiere diseñar un estudio en el que sólo se presente un estímulo a la vez y se emplee el electrooculograma (EOG).



---

---

## 11. REFERENCIAS

- Açık, A., Sarwary, A., Schultze-Kraft, R., Onat, S. y König, P. (2010). Developmental changes in natural viewing behavior: bottom-up and top-down differences between children, young adults and older adults. *Frontiers in psychology*, 1 (207), 1-14. doi: 10.3389/fpsyg.2010.00207
- Allen, T. A. y Fortin, N. J. (2013). The evolution of episodic memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, 110 (2), 10379- 10386. doi: 10.1073/pnas.1301199110
- Awh, E. Belopolsky, A. y Theeuwes, J. (2012). Top-down versus bottom-up attentional control: a failed theoretical dichotomy. *Trends in cognitive sciences*, 16 (8), 437-443. doi: 10.1016/j.tics.2012.06.010
- Baddeley, A., Aggleton, J. y Conway, M. A. (2001). Episodic memory: new directions in research. Oxford University Press. Gran Bretaña.
- Beck, A. T., Epstein, N., Brown, G. y Steer, R. A. (1988). An inventory for measuring clinical anxiety: psychometric properties. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 56 (6), 893-897.
- Beck, A. T., Ward, C. H., Mendelson, M., Mock, J. y Erbaugh, J. (1961). An inventory for measuring depression. *Archives of General Psychiatry*, 4, 561-571.
- Birch, J. (1997). Efficiency of the Ishihara test for identifying red-green colour deficiency. *Ophthalmic and Physiological Optics*, 17 (5), 403-408.
- Cabeza, R. (2008). Role of parietal regions in episodic memory retrieval: the dual attentional processes hypothesis. *Neuropsychologia*, 46 (7), 1813-1827.
- Cabeza, R., Ciaramelli, E., Olson, I. R. y Moscovitch, M. (2008). Parietal cortex and episodic memory: an attentional account. *Nature Reviews Neuroscience*, 9 (8), 613-625. doi: 10.1038/nrn2459

---

---

Cabeza, R., Masuz, Y. S., Stokes, J., Kragel, J. E., Woldorff, M. G., Ciaramelli, E., Olson, I. R. y Moscovitch, M. (2011). Overlapping parietal activity in memory and perception: evidence for the attention to memory model. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 23 (11), 3209-3217.

Cansino, S., Maquet, P., Dolan, R. y Rugg, M. (2002). Brain activity underlying encoding and retrieval of source memory. *Cerebral Cortex*, 12 (10), 1048-1056.

Carrasco, M. (2011). Visual attention: the past 25 years. *Vision Research*, 51, 1484-1525. doi: 10.1016/j.visres.2011.04.012

Ciaramelli, E., Grady, C. L., Levine, B., Ween, J. y Moscovitch, M. (2010). Top-down and bottom-up attention to memory are dissociated in posterior parietal cortex: neuroimaging and neuropsychological evidence. *The Journal of Neuroscience*, 30 (14), 4943-4956. doi: 10.1523/JNEUROSCI.1209-09.2010

Ciaramelli, E., Grady, C. L. y Moscovitch, M. (2008). Top-down and bottom-up attention to memory: a hypothesis (AtoM) on the role of the posterior parietal cortex in memory retrieval. *Neuropsychologia*, 46, 1828-1851. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2008.03.022

Clayton, N. S., Yu, K. S. y Dickinson, A. (2003). Interacting cache memories : evidence for flexible memory use by western scrub-jays (*aphelocoma californica*). *Journal of Experimental Psychology : animal behavior processes*, 29 (1), 14-22. doi : 10.1037/0097-7403.29.1.14

Connor, C. E., Egeth, H. E. y Yantis S. (2004). Visual attention: bottom-up versus top-down. *Current Biology*, 14, R850-R852. doi: 10.1016/j.cub.2004.09.041

Corbetta, M., Akbudak, E., Conturo, T., Snyder, A., Ollinger, J., Drury, H., Linenweber, M., Petersen, S., Raichle, M., Van Essen, D. y Shulman, G. (1998). A common network of functional areas for attention and eye movements. *Neuron*, 21 (4), 761-773.

Corbetta, M., Patel, G. y Shulman, G. (2008). The reorienting system of the human brain: from environment to theory of mind. *Neuron*, 58 (3), 306-324.

Corbetta, M. y Shulman, G. (2002). Control of goal-directed and stimulus-driven attention in the brain. *Nature Reviews: Neuroscience*, 3, 201-215. doi: 10.1038/nrn755

Craik, F. y Tulving, E. (1975). Depth of processing and the retention of words in episodic memory. *Journal of Experimental Psychology*, 104 (3), 268-294.

Diana, R., Yonelinas, A. y Ranganath, C. (2007). Imaging recollection and familiarity in the medial temporal lobe: a three component-model. *Trends in Cognitive Sciences*, 11 (9), 379-386. doi: 10.1016/j.tics.2007.08.001

---

---

Eriksen, C. y St. James, J. (1986). Visual attention within and around the field of focal attention: a zoom lens model. *Perception & Psychophysics*, 40 (4), 225-240.

Folk, C., Remington, R. W. y Wright, J. H. (1994). The structure of attentional control: contingent attentional capture by apparent motion, abrupt onset and color. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 20 (2), 317-329.

Funes, Ma. J. y Lupiáñez, J. (2003). La teoría atencional de Posner: una tarea para medir las funciones atencionales de Orientación, Alerta y Control Cognitivo y la interacción entre ellas. *Psicothema*, 15 (2), 260-266.

Gallo, D. A., Meadow, N. G., Johnson, E. L. y Foster, K. T. (2008). Deep levels of processing elicit a distinctiveness heuristic: evidence from the criterial recollection task. *Journal of memory and language*, 58, 1095-1111. doi: 10.1016/j.jml.2007.12.001

García, H. G., Ramírez, R., Lara, R. y Roldan, E. (2012). Neuroanatomy of episodic and semantic memory in humans: a brief review of neuroimaging studies. *Neurology India*, 60 (6), 613-617. doi: 10.4103/0028-3886.105196

Hershler, O. y Hochstein, S. (2009). The importance of being expert: top-down attentional control in visual search with photographs. *Attention, Perception & Psychophysics*, 71 (7), 1478-1486. doi: 10.3758/APP.71.7.1478

Hickey, C., Chelazzi, L. y Theeuwes, J. (2010). Reward changes salience in human vision via the anterior cingulate. *The Journal of Neuroscience*, 30 (33), 11096-11103. doi: 10.1523/JNEUROSCI.1026-10.2010

Jonides, J. y Yantis, S. (1988). Uniqueness of abrupt visual onset in capturing attention. *Perception & Psychophysics*, 43 (4), 346-354.

Jurado, S., Villegas, Ma. E., Méndez, L., Rodríguez, F., Loperena, V. y Varela, R. (1998). La estandarización del Inventario de Depresión de Beck para los residentes de la ciudad de México. *Salud Mental*, 21 (3), 26-31.

Kapur, S., Craik, F., Tulving, E., Wilson, A., Houle, S. y Brown, G. (1994). Neuroanatomical correlates of encoding in episodic memory: levels of processing effect. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 91, 2008-2011.

Kim, H. (2010). Dissociating the roles of the default-mode, dorsal, and ventral networks in episodic memory retrieval. *NeuroImage*, 50, 1648-1657. doi: 10.1016/j.neuroimage.2010.01.051

---

---

Knowlton, B. J. y Squire, L. R. (1995). Remembering and knowing : two different expressions of declarative memory. *Journal of Experimental Psychology : learning, memory and cognition*, 21 (3), 699-710.

Li, L., Gratton, C., Yao, D. y Knight, R. (2010). Role of frontal and parietal cortices in the control of bottom-up and top-down attention in humans. *Brain Research*, 1344, 173-184. doi: 10.1016/j.brainres.2010.05.016

Luria, A. (1979). El cerebro humano y los procesos psíquicos. Barcelona: Fontanella (pp.53-91).

Markowitsch, H. y Staniloiu, A. (2011). Amygdala in action: relaying biological and social significance to autobiographical memory. *Neuropsychologia*, 49, 718-733. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2010.10.007

McGauch, J. y Roozendaal, B. (2009). Drug enhancement of memory consolidation: historical perspective and neurobiological implications. *Psychopharmacology*, 202, 3-14. doi: 10.1007/s00213-008-1285-6

Moscovitch, M. y Craik, F. (1976). Depth of processing, retrieval cues, and uniqueness of encoding as factors in recall. *Journal of verbal learning and verbal behavior*, 15 (4), 447-458.

Nobre, A. C. (2004). Probing the flexibility of attentional orienting in the human brain. En Posner, M. I. (Ed.), *Cognitive Neuroscience of Attention* (pp. 157-179). New York: Guilford Press.

Nyberg, L., Cabeza, R. y Tulving, E. (1996). PET studies of encoding and retrieval: the HERA model. *Psychonomic Bulletin & Review*, 3 (2), 135-148.

Nyberg, L., McIntosh, A., Cabeza, R., Habib, R., Houle, S. y Tulving, E. (1996). General and specific brain regions involved in encoding and retrieval of events: what, where and when. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 93, 11280-11285.

Pause, B. M., Zlomuzica, A., Kinugawa, K., Mariani, J., Pietrowsky, R. y Dere, E. (2013). Perspectives on episodic-like and episodic memory. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 7 (33), 1-12. doi: 10.3389/fnbeh.2013.00033

Pinto, Y., Van der Leij, A. R., Sligte, I. G., Lamme, V. A. F. y Scholte, H. S. (2013). Bottom-up and top-down attention are independent. *Journal of Vision*, 13 (3):16, 1-14. doi: 10.1167/13.3.16

---

---

Posner, M. I. (1980). Orienting of attention. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 32, 3-25.

Posner, M. I. y Cohen, Y. (1984). Components of visual orienting. En Bouma, H. y Bonwhuis (Eds). *Attention and Performance X: Control of Language Processes* (pp.531-556). Hillsdale, Nueva Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Posner, M. I. y Rothbart, M. K. (2007). Research on attention networks as a model for the integration of psychological science. *Annual Review of Psychology*, 58, 1-23. doi: 10.1146/annurev.psych.58.110405.085516

Remington, R. W., Johnston, J. C. y Yantis, S. (1992). Involuntary attentional capture by abrupt onsets. *Perception & Psychophysics*, 51 (3), 279-290.

Robles, R., Varela, R., Jurado, S. y Páez, F. (2001). Versión mexicana del Inventario de Ansiedad de Beck: propiedades psicométricas. *Revista Mexicana de Psicología*, 18 (2), 211-218.

Rugg, M. D., Otten, L. J. y Henson, R. N. A. (2002). The neural basis of episodic memory: evidence from functional neuroimaging. *The Royal Society*, 357, 1097-1110. doi: 10.1098/rstb.2002.1102

Rugg, M. D. y Vilberg, K. L. (2012). Brain networks underlying episodic memory retrieval. *Current Opinion in Neurobiology*, 23, 1-6. doi: 10.1016/j.conb.2012.11.005

Ruíz-Contreras, A. y Cansino, S. (2005). Neurofisiología de la interacción entre la atención y la memoria episódica: revisión de estudios en modalidad visual. *Revista de Neurología*, 41 (12), 733-743.

Shimamura, A. y Squire, L. (1987). A neuropsychological study of fact memory and source amnesia. *Journal of Experimental Psychology: learning, memory and cognition*, 13 (3), 464-473.

Simons, D. y Chabris, C. (1999). Gorillas in our midst: sustained inattention blindness for dynamic events. *Perception*, 28, 1059-1074.

Squire, L. R. (2009). Memory and brain systems: 1969-2009. *The Journal of Neuroscience*, 29 (41), 12711-12716. doi: 10.1523/JNEUROSCI.3575-09.2009

---

---

Squire, L. R. y Zola-Morgan, S. (1996). Structure and function of declarative and nondeclarative memory systems. *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, 93, 13515-13522.

Squire, L. R. y Zola-Morgan, S. (1998). Episodic memory, Semantic memory and Amnesia. *Hippocampus*, 8, 205-211.

Sternberg, R. (2011). Atención y Conciencia. En Sternberg, R. (Ed.), *Psicología Cognoscitiva* (pp.152-160). 5ª Edición. México: Cengage Learning.

Strayer, D. L. y Drews, F. A. (2007). Attention. En Durso, F. (Ed.), *Handbook of Applied Cognition* (pp. 29-54). 2ª Edición. Gran Bretaña: John Wiley & Sons.

Téllez, H. (2002). La atención. En Téllez, A., Téllez, H., Mendoza, Mª. E., Butcher, E., Pacheco, C. y Tirado, H. (Eds.), *Atención, aprendizaje y memoria: aspectos psicobiológicos* (pp.41-65). 2ª Edición. México: Editorial Trillas.

Theeuwes, J. (2010). Top-down and bottom-up control of visual selection. *Acta Psychologica*, 135, 77-99. doi: 10.1016/j.actpsy.2010.02.006

Thiebaut de Schotten, M., Dell'Acqua, F., Forkel, S., Simmons, A., Vergani, F., Murphy, D. y Catani, M. (2011). A lateralized brain network for visuospatial attention. *Nature Neuroscience*, 14 (10), 1245-1247. doi: 10.1038/nn.2905

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

Tulving, E. (1983). Episodic/Semantic Distinction. En Tulving, E. (Ed.), *Elements of episodic memory* (pp. 15-31). Gran Bretaña: Oxford University Press.

Tulving, E. (1985). Memory and consciousness. *Canadian Psychology*, 26 (1), 1-12.

Tulving, E. (1996). Introduction to memory section. En Gazzaniga, M.S. (Ed.), *The Cognitive Neurosciences* (pp. 751-764). Cambridge: MIT Press.

Tulving, E. (2002). Episodic memory: from mind to brain. *Annual Review of Psychology*, 53, 1-25.

---

---

Tulving, E., Kapur, S., Craik, F., Moscovitch, M. y Houle, S. (1994). Hemispheric encoding/retrieval asymmetry in episodic memory: positron emission tomography findings. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *91*, 2016-2020.

Uncapher, M., Hutchinson, B. y Wagner, A. (2010). A roadmap to brain mapping: toward a functional map of human parietal cortex. *Neuron*, *67*, 5-8. doi: 10.1016/j.neuron.2010.06.025

Uncapher, M., Hutchinson, B. y Wagner, A. (2011). Dissociable effects of top-down and bottom-up attention during episodic encoding. *The Journal of Neuroscience*, *31* (35), 12613-12628. doi: 10.1523/JNEUROSCI.0152-11.2011

Uncapher, M. y Rugg, M. (2009). Selecting for memory? The influence of selective attention on the mnemonic binding of contextual information. *The Journal of Neuroscience*, *29* (25), 8270-8279. doi: 10.1523/JNEUROSCI.1043-09.2009

Uncapher, M. y Wagner, A. (2009). Posterior parietal cortex and episodic encoding: insights from fMRI subsequent memory effects and dual-attention theory. *Neurobiology of Learning and Memory*, *91*, 139- 154. doi: 10.1016/j.nlm.2008.10.011

Uribe, A. (2004). Órganos de los sentidos y cuello. En Uribe, A. (Ed.), *Manual para el examen físico del normal y métodos de exploración* (pp.20-30). 3ª Edición. Colombia: Editorial Corporación para Investigaciones Biológicas.

Vossel, S., Geng, Joy y Fink, G. (2014). Dorsal and ventral attention systems: distinct neural circuits but collaborative roles. *The neuroscientist*, *20* (2), 150-159. doi: 10.1177/1073858413494269

Wagner, A., Shannon, B., Kahn, I. y Buckner, R. (2005). Parietal lobe contributions to episodic memory retrieval. *Trends in Cognitive Sciences*, *9* (9), 445-453. doi: 10.1016/j.tics.2005.07.001

Wais, P. E., Rubens, M. T., Boccanfuso, J. y Gazzaley, A. (2010). Neural mechanisms underlying the impact of visual distraction on retrieval of long-term memory. *The Journal of Neuroscience*, *30* (25), 8541-8550. doi: 10.1523/JNEUROSCI.1478-10.2010

Wixted, J. (2009). Remember/know judgments in cognitive neuroscience: an illustration of the underrepresented point of view. *Learning & Memory*, *16*, 406-412. doi: 10.1101/lm.1312809

---

---

Yantis, S. y Jonides, J. (1990). Abrupt visual onsets and selective attention: voluntary versus automatic allocation. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 16 (1), 121-134.

Yonelinas, A., Kroll, N., Dobbins, I., Lazzara, M. y Knight, R. (1998). Recollection and familiarity deficits in amnesia: convergence of remember-know, process dissociation, and receiver operating characteristic data. *Neuropsychology*, 12 (3), 323-339.



---

# ***ANEXOS***

---

Anexo 1. Algunos ejemplos de imágenes comunes, tanto naturales como artificiales, empleadas en el presente estudio.



---

---

Anexo 2. Algunos ejemplos de imágenes de atención involuntaria.

