



# VNiVERSIDAD D SALAMANCA

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

Universidad de Salamanca. Facultad de Psicología. Grado en Psicología.

## Efectos de la externalización de la memoria mediante la interacción social.

Autor: Joaquín Macedo Pascual.

Tutor: Ángel Fernández Ramos.

Fecha de presentación: 7 de julio de 2016

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

*Declaro que he redactado el trabajo “Efectos de la externalización de la memoria mediante la interacción social” para la asignatura de Trabajo Fin de Grado en el curso académico 2015/16 de forma autónoma, con la ayuda de las fuentes bibliográficas citadas en la bibliografía, y que he identificado como tales todas las partes tomadas de las fuentes indicadas, textualmente o conforme a su sentido.*

## ÍNDICE

Resumen.	1
Palabras clave.	1
I. Introducción.	2
Justificación del trabajo.	2
Fundamentación teórica.	2
La naturaleza humana: Plasticidad cerebral y desarrollo cultural.	2
La cognición más allá de la piel y el cráneo.	6
Relación entre el sistema cognitivo interno y sistemas externos.	8
Descarga cognitiva en nuestro entorno.	9
Objetivos e hipótesis.	16
II. Metodología.	18
Participantes.	18
Diseño.	18
Materiales.	18
Procedimiento.	19
Análisis estadístico.	21
III. Resultados y discusión.	22
Resultados.	22
Discusión.	26
IV. Conclusiones y prospectiva.	29
V. Referencias bibliográficas.	33
Anexo 1: Listas de palabras.	36
Anexo 2: Consentimiento informado.	38
Anexo 3: Instrucciones para el sujeto principal.	39
Anexo 4: Instrucciones para el sujeto ayudante.	40
Anexo 5: Trail Making Test-B.	41
Anexo 6: Puntuaciones individualizadas.	43

## **RESUMEN**

Debido al paulatino progreso de la evolución biológica, el ser humano aun presenta un cerebro con un diseño “prehistórico”. Este órgano mediador ha permitido el desarrollo cultural y tecnológico, dándose esta evolución cultural a una velocidad infinitamente superior que la evolución biológica. El modo de interacción entre el ser humano actual y sus herramientas culturales será equivalente en cierta manera al de sus antecesores, siendo la diferencia entre ambos la cultura del momento. Tanto las herramientas culturales como las demás personas tienen influencia sobre nuestros procesos cognitivos. La capacidad para extender la cognición sería consecuencia del desarrollo del lenguaje. Es innato en el ser humano la predisposición a optimizar nuestros recursos cognitivos, por ejemplo, si podemos depositar información en el entorno, realizaremos esto con el fin de dedicar nuestra memoria biológica a otras tareas. Storm y Stone (2015) estudiaron cómo al guardar en un ordenador una primera lista de palabras, mejoraba el recuerdo de una segunda lista. En este trabajo se hipotetiza que, al presentar el cerebro el mismo diseño que hace miles de años, este efecto que se produce con un ordenador también se producirá a través del lenguaje y la interacción social. Cuando los participantes contaron con la ayuda de otro sujeto para el recuerdo de una primera lista, lograron un mejor desempeño en el recuerdo de una segunda lista de palabras. Un efecto pernicioso será que podemos relegar de almacenar información en nuestra memoria biológica que pueda sernos útil. Estos resultados son, a su vez, una muestra de una influencia beneficiosa de las interacciones sociales en nuestros procesos cognitivos.

## **PALABRAS CLAVE**

Memoria; cognición extendida; interacción social; descarga cognitiva; externalización.

## **I. INTRODUCCIÓN.**

### **JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO:**

El problema a abordar en el presente trabajo se plantea desde el marco de la teoría de la selección natural. Se entiende la cultura y la conducta como una estrategia adaptativa desarrollada por el ser humano. Debido a la gran velocidad con la que cambia el entorno en el que nos desenvolvemos y a la capacidad de este para modificar nuestra cognición, se considera importante estudiar el modo de interacción entre las personas y los diferentes artefactos culturales y tecnológicos. Esta velocidad del desarrollo cultural, que antiguamente ya era bastante alta en comparación con la del progreso de la evolución biológica, en la actualidad se ha visto favorecida por el desarrollo de las tecnologías de la información. Debido a este vertiginoso ritmo de cambio, el estudio de estas cuestiones permitiría extraer generalidades de estas relaciones hombre-cultura/tecnología, pudiendo prever las consecuencias a corto, medio o largo plazo de nuestro modo de vida en un entorno tan dependiente de dispositivos externos. Este conocimiento también puede permitir hacer conjeturas sobre qué supondrá el avance de las tecnologías para la cognición humana.

### **FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA:**

#### **La naturaleza humana: Plasticidad cerebral y desarrollo cultural.**

Una de las grandes preguntas a las que se enfrenta la ciencia actual es qué es aquello que diferencia al género Homo del resto del reino animal. Para responder a esta cuestión se pueden utilizar diversos enfoques.

Tal y como señalan en una revisión del tema Martín Loeches, Casado y Sel (2008), podemos contestar a esta pregunta desde un punto de vista puramente neurobiológico, atribuyendo estas diferencias a múltiples factores. Estos autores

consideran que estas disparidades se pueden observar comparando la estructura cerebral a nivel tanto macroscópico (diferencias en el volumen y en la morfología) como microscópico.

Pese a las evidencias neurobiológicas, autores como Pérez-Álvarez (2012) se muestran muy críticos con la tendencia “cerebrocentrista” que están tomando campos como la neurociencia y la psiquiatría, considerando que se está obviando la importancia de las perspectivas psicológica y social. Frente a lo que Pérez-Álvarez considera como una tendencia reduccionista, y para entender lo que nos hace humanos, aboga por considerar al cerebro como un órgano mediador y no como un órgano creador. Esta función, Pérez-Álvarez (2012, p.8) considera que es consecuencia de un carácter peculiar de nuestro género, el cual es la maleabilidad de este mediador: “La plasticidad cerebral sugiere esta potencia y potencialidad para mediar (que no crear ni causar las conductas y formas de vida de las personas).”

Estas ideas sobre la plasticidad cerebral ya las introduce Santiago Ramón y Cajal a finales del Siglo XIX, proponiendo que, en el ser humano, esta depende de dos factores. Por un lado, uno de ellos sería de carácter heredado, que es lo que denomina como “personalidad natural”. Por otra parte, y dando lugar a la “personalidad de adaptación”, nos encontraríamos con aquellas características del medio con el que interactuamos y que harían que se modifique nuestra estructura cerebral. Todos estos cambios a nivel encefálico podían ser tanto positivos como negativos (como se cita en De Felipe, 2007, p. 81). Las teorías de Ramón y Cajal no estarían, por lo tanto, muy distantes de las definiciones actuales de la plasticidad cerebral.

Kolb y Whishaw (1998) definen la plasticidad como la capacidad que tiene nuestro cerebro para ser modificado tanto en estructura como en sus funciones, por lo que esta capacidad tendrá influencia también en el comportamiento humano. Esta característica del cerebro tendría diversas funciones en lo que respecta a la adaptación al medio, por ejemplo: “minimizar los efectos de las alteraciones estructurales o fisiológicas sea cual fuere la causa originaria” (Pascual-Castroviejo, 1996, p. 1361).

Otros autores como Wilson (2012), desde un enfoque sociobiológico, también rechazan de plano que sean únicamente los genes los que están detrás de la naturaleza humana, pudiendo así definirla. Este también descarta, por otra parte, que pueda explicarse esta a través de aquello que los antropólogos han definido como los universales de la cultura. Tras la naturaleza humana, según Wilson (2012), estarían lo que denomina “reglas de la epigenética”. La epigenética fue definida por Conrad Waddington como: “la rama de la biología que estudia la interacción causal entre los genes y sus productos, de los cuales emerge el fenotipo final” (Como se cita en Kaminker, 2007). Estas reglas de la epigenética han sido modificadas a lo largo de millones de años por la interacción de algo interno, como son los genes, y algo externo al cuerpo humano, como son las demandas del ambiente y por la cultura tras la aparición de esta. Además, según esta teoría, desde un punto de vista psicológico estamos preparados para aprender ciertas cosas como, por ejemplo, el miedo (llegando al nivel de fobia) a las serpientes. Por estas reglas también se pueden alterar capacidades perceptivas como la denominación de un color (Wilson, 2012). Para Wilson, por lo tanto, la naturaleza humana residiría en todas aquellas regularidades del desarrollo mental, y que hayan sido heredadas, comunes a nuestra especie. Como conclusión respecto a las reglas de la epigenética, a través de la interacción genes-cultura se pueden llegar a activar genes que permanecían latentes, como sería el caso de la tolerancia a la lactosa, la cual ha sido adquirida en los últimos miles de años, es decir, sin tiempo suficiente para que se produjeran cambios significativos en el código genético.

Esta capacidad de adaptación ha hecho que el ser humano pueda llegar a habitar cualquier rincón del planeta. Sin embargo, el punto determinante para que esto fuera posible fue el desarrollo y la rápida (en tiempo geológico) evolución de nuestra sofisticada cultura. El cerebro humano, por así decirse, aún presenta un diseño “prehistórico”. Ni la genética que está detrás de él, ni el diseño del mismo han cambiado, al menos, en los últimos 40000 años (Pérez-Álvarez, 2012). Dejando de lado el uso coloquial que se da al término cultura, los antropólogos la definen, por lo general como: “los comportamientos adquiridos, así como las creencias, actitudes, valores e ideales que caracterizan a una sociedad o población determinada.” (Ember & Ember, 1997). Como órgano mediador que es el cerebro, serían los andamiajes culturales y las

instituciones (aparte de la conducta y demás) las que modificarán su funcionamiento y su estructura y, a su vez, gracias a su diseño original, nuestro órgano será el que permita que se formen nichos culturales de forma permanente (Pérez-Álvarez, 2012).

El desarrollo y mantenimiento de la cultura es debido, según Wilson (2012) a la capacidad de la memoria a largo plazo del *Homo sapiens*, la cual es superior a la de cualquier otro animal. Según este autor, en esto también han influido la capacidad para construir escenarios mentales, el desarrollo de la mente consciente y la aparición del lenguaje. Es más, a pesar de la igualdad de condiciones en otros aspectos como la adquisición del lenguaje, tal fue la superioridad en la velocidad del desarrollo de la cultura del *Homo sapiens* frente a su coetáneo, el *Homo neanderthalensis*, que los primeros acabaron llevando a este último a la extinción (Wilson, 2012). Según Wilson, esta explosión cultural también fue favorecida por la selección natural de aquellos individuos con mejores capacidades para colaborar, cooperar, poder percibir emociones en los demás, etc.

Como resumen a estas ideas, podríamos concluir que el desarrollo cultural actual, y por lo tanto el tecnológico avanza a pasos agigantados, sobre todo si lo comparamos con los millones de años que fueron necesarios para capacitar al ser humano con las características correspondientes. Es más, es tal el impacto de los nichos culturales en los que nos desarrollamos que, en cierta manera, se ha visto alterado en el ser humano el ritmo que la biología llevaba, llegando a suprimir de alguna forma el proceso de selección natural y alejándose de las lógicas darwinianas (Rodríguez, 2011). Por tanto, se presupone que el modo de interacción entre el ser humano actual y las herramientas culturales, los artefactos cognitivos y todos los andamiajes culturales será equivalente en cierta manera a sus antecesores. La diferencia entre aquellos humanos y los que habitamos actualmente el planeta será, principalmente, los nichos culturales en los que nos desenvolvemos.



### **La cognición más allá de la piel y el cráneo.**

En lo que respecta a los procesos cognitivos, tanto las herramientas culturales como las personas que nos rodean tienen una poderosa influencia sobre estos. Algunos autores afirman que, al estar nuestros cerebros en un contexto en el que necesitan del andamiaje de la tecnología y de las otras personas, sin estos factores no poseerían las mismas habilidades cognitivas (Heersmink, 2015). Aquí entrarían en juegos las teorías de la cognición extendida, es decir, las que afirman que esta trasciende las barreras físicas de la piel y el cráneo.

La importancia de nuestro entorno en procesos cognitivos es tal que, por ejemplo, y refiriéndose a algo que se ha codificado en otro lugar, en el caso de la recuperación: “Volver al lugar original restablece el contexto espacial en el que se codificó algo, y eso parece que ayuda a la recuperación” (Baddeley, Eysenck, & Anderson, 2010, pag. 207).

Clark y Chalmers (2010) ponen como ejemplo de extensiones de la cognición los libros y todas las formas derivadas de escritura, el uso de los dedos para hacer cálculos, los diagramas, etcétera. Clark y Chalmers hablan de las acciones epistémicas, refiriéndose a estas como aquellas en las que hacemos uso del mundo para realizar un proceso que podría darse en nuestra cabeza. El ejemplo que ponen es el del videojuego Tetris en el cual los jugadores pueden girar las piezas mentalmente o recurrir a un botón. David Kirsh y Paul Maglio (como se cita en Clark & Chalmers, 2010) descubrieron que, en vez de usar la rotación mental de la pieza (más costosa), los sujetos giraban las piezas mediante el botón para, además de encajarla, ver previamente dónde podría coincidir esta.

Por otra parte, Sutton, Harris, Keil, y Barnier (2010) a la hora de explicar cómo funciona la memoria transactiva en general y, el recuerdo socialmente distribuido en particular, hacen uso de una conversación en la que una pareja intenta recordar el nombre de un espectáculo al que acudieron hace años. En un principio son incapaces de recordar el nombre que buscan individualmente, sin embargo, tras progresar la

conversación y tras un intercambio de pistas consiguen colaborativamente acceder a esta información. Este es un ejemplo cotidiano de este tipo de recuerdo, que también podría suceder cuando recordamos con amigos anécdotas de la infancia, las cuales en el momento serían difíciles de recordar por uno mismo. Según Sutton et al. (2010), esta información estaba potencialmente accesible, aunque no pudiera recordarse. Este fenómeno de tener algo “en la punta de la lengua” y el proceso que se lleva a cabo para la recuperación del nombre del espectáculo es similar a lo que sucede al recordar individualmente. Al igual que la pareja, cuando alguien intenta recordar algo es condición necesaria que se le provean claves o pistas de recuperación para que a través de asociaciones lleguemos al recuerdo (Baddeley et al., 2010, pag. 207).

Apoyando las teorías de la cognición extendida, veríamos que este proceso de recuperación que se da en ambos miembros de la pareja trascendería la barrera del propio cuerpo, dándose un proceso similar al proceso cognitivo interno. Para que la pareja, en el ejemplo anterior, pudiera llegar a recuperar el recuerdo fue necesario, también, hacer uso de una herramienta cultural adquirida como es lenguaje, para cuyo uso estamos predispuestos genéticamente. Sin él la recuperación de este recuerdo hubiera sido imposible. Esto es, por cierto, permitido gracias a unas de las características que permitieron el logro cultural y definitorias del lenguaje humano, como es la capacidad para hacer referencia a asuntos que se encuentran fuera del contexto del momento presente (Ember & Ember, 1997).

Los recursos culturales están en constante modificación, produciéndose una evolución cultural acumulativa generación tras generación. Esto ha dado lugar a que, desde la aparición del lenguaje, sucediese la de la escritura en papel y otros materiales, la imprenta, los ordenadores y cualquier otra herramienta de la que nuestra cognición pueda aprovecharse (Li, 2003). Al igual que nuestros antepasados desarrollaron y se vieron afectados por artefactos culturales como, por ejemplo, las pinturas rupestres, nosotros hemos desarrollado y nos vemos afectados en nuestros procesos cognitivos por otros como los sistemas de navegación, las calculadoras, etc.

### **Relación entre el sistema cognitivo interno y sistemas externos: Perspectiva de la complementariedad.**

A la hora de analizar la relación entre la cognición interna y los elementos exteriores que puedan interaccionar con esta, diversos autores adoptan una perspectiva basada en la complementariedad (Clark & Chalmers, 2010; Sutton et al., 2010). Clark argumenta, en múltiples de sus obras, que los sistemas cognitivos externos fueron creados debido a la complementariedad que existe entre las bases biológicas de nuestro sistema de procesamiento y las propias tecnologías cognitivas, ya que además estos sistemas cognitivos externos son muy similares al cerebro en su perfil computacional y en la forma en la que resuelven los problemas (Como se cita en Sutton et al, 2010). Además, hipotetiza que la capacidad para extender la cognición gracias a esos sistemas sea consecuencia del desarrollo del lenguaje (Clark & Chalmers, 2010). Heersmink (2015), Clark & Chalmers (2010) y Sutton et al. (2010) coinciden en que la manera en la que la cognición se extiende y las personas se unen en un sistema cognitivo único es una cuestión de grados, determinados estos por varias dimensiones.

Heersmink (2015) establece ocho dimensiones proponiendo que, cuanto más alta sea la correspondencia del sistema a esas dimensiones, más integrados estarán. Las dimensiones que este autor propone son tanto el tipo como la intensidad que fluye entre el agente y el sistema, la accesibilidad que tiene el autor al sistema, la duración del emparejamiento entre ambos, la veracidad que el usuario considera que tiene el sistema, la transparencia en el uso del sistema, la facilidad para que la información sea interpretada, el grado de personalización y la cantidad de transformación cognitiva.

Clark & Chalmers (2010) simplifican estas dimensiones en tres: confianza, fiabilidad y accesibilidad. Para ejemplificar estas dimensiones, estos autores recurren al ejemplo de Otto, el cual padece demencia de Alzheimer y depende de su ordenador portátil, que lleva a cualquier lado, para contrarrestar los déficits de su enfermedad. Si necesita recordar algo lo consulta en su ordenador, si tiene que aprender algo lo escribe ahí. Para estos autores el ordenador tendría la misma función en Otto que la memoria en el resto de personas. Según Clark & Chalmers (2010), cuando apaga el ordenador la

información permanece ahí, aunque no la tenga a mano al igual que cuando otras personas mantienen una información en su memoria de la que no son conscientes. En comparación con la memoria humana, estos autores explican que esta, al ser susceptible de alteraciones (intoxicación, lesiones, etc.) también varía en el grado de fiabilidad, y, por otro lado, pudiendo ser el portátil de Otto objeto de un robo o una avería, por ejemplo. En cuanto a la disponibilidad, también argumentan que, aunque tenga que acceder a través del ordenador y la velocidad en recuperar la información no sea la misma que al recuperarla directamente desde la memoria, tiene una gran facilidad para acceder a ella. Respecto a la confianza, dicen que Otto lleva a cualquier lado su portátil y que recurre a él para buscar cualquier información, confiando en él al igual que lo hacemos cuando recurrimos a la memoria.

Hay que tener en cuenta una aclaración, aunque se hable de complementariedad esto no quiere decir que esos artefactos cognitivos o herramientas culturales lleven a cabo procesos cognitivos por sí mismos (Sutton, et al. 2010). Sutton y sus colaboradores equiparan el hecho de que, al igual que el cerebro humano no funcionaría si está apartado del cuerpo y del mundo, los artefactos cognitivos “dependen” igualmente del ser humano.

### **Descarga cognitiva en nuestro entorno.**

Desde las primeras herramientas líticas usadas por el *Homo habilis*, consistentes en, simplemente, guijarros tallados (Rodríguez, 2011), hasta el desarrollo de herramientas más reflexivas como la escritura, creada por el *Homo sapiens* hace no muchos miles de años, la tendencia del ser humano, como se ha mencionado anteriormente, ha sido la de mediar entre sus necesidades biológicas y su entorno, adaptando este a su conveniencia.

Kahneman (2012) atribuyó al ser humano el hecho de ser perezoso cognitivamente hablando. Para ello, este autor y su difunto colaborador Amos Tversky, elaboraron la metáfora de los dos sistemas a través de distintas investigaciones sobre los

sesgos y heurísticos. En su libro *Pensar rápido, pensar despacio*, Kahneman (2012) describe al que él llama Sistema 1 como: “el que sin esfuerzo genera impresiones y sentimientos que son las fuentes principales de las creencias explícitas y las elecciones deliberadas del Sistema 2” (p. 35). Entendiendo este autor, por otra parte, al Sistema 2 como aquel que, a pesar de estar la mayor parte del tiempo intentando minimizar la cantidad de esfuerzo a realizar, es el encargado de todas aquellas actividades complejas que requieren atención, como podrían ser realizar cálculos matemáticos, buscar entre una multitud a alguien con unas determinadas características (alguien con una gorra roja y barba), caminar a una velocidad más rápida de nuestro ritmo normal, etc. Tratando de aprovechar aquello que nos proporciona el entorno y con la intención de optimizar recursos, por ejemplo, si la información que se necesita puede ser almacenada en una memoria externa, esta no se almacenará en la memoria orgánica con la misma eficacia que si no dispusieras de una memoria externa como ayuda (Barr, Pennycook, Stolz, & Fugelsang, 2015). Esto es debido a que, a través de este mecanismo, podemos dedicar los recursos cognitivos necesarios para almacenar la información en nuestra memoria a otras tareas (Storm & Stone, 2015).

Este fenómeno, denominado descarga cognitiva, se produce, en algunas ocasiones, ya que la capacidad de la memoria de trabajo biológica no es infinita, más bien es bastante limitada (Maeda, 2012). Según comprobó Maeda (2012), los sujetos experimentales usaban el espacio externo para acciones que podían realizar mentalmente, lo cual les permitiría tener en mente otras acciones al desocupar su memoria de trabajo biológica. Para esta autora, y debido a las limitaciones de la memoria de trabajo biológica, el concepto que entendemos por memoria de trabajo se compondría de, por un lado, la parte biológica y por otro, como apoyo, las características externas del mundo de las que hacemos uso. Por lo tanto, gracias al medio externo, podemos ampliar en gran manera la capacidad de nuestra mente (Storm & Stone, 2015).

Actualmente, con el objetivo de incrementar la capacidad memorística se usan técnicas mnemónicas internas como el método de los acrónimos. Este consiste en formar una palabra con las iniciales de las palabras que se deseen recuperar (Barcroft,

2012), por ejemplo, para recordar los componentes de la filosofía actual como son lógica, semántica, gnoseología, epistemología, ética y ontología formamos la palabra GOLEES que será mucho más accesible y nos dará una pista para la recuperación. Otro método que ha sido usado para el aprendizaje de vocabulario en una segunda lengua es el de la palabra clave, que consiste en asociar mentalmente una palabra similar gramáticamente a la que queremos recordar y común en nuestro propio idioma a esa otra que queramos aprender y formar con ello una imagen mental que nos ayudará a recordar la traducción de esta nueva palabra. Por ejemplo, Barcroft (2012) usa para clarificar esto el aprendizaje desde el inglés de la palabra española “ventana” que debe traducirse a “*windows*”; una palabra en inglés similar gramaticalmente a ventana podría ser “*vent*” (conducto de ventilación) por lo que un angloparlante asociaría “*vent*” y “*windows*” y se imaginaría una ventana con un conducto de ventilación en medio, lo que facilitaría la conexión y el aprendizaje de la nueva palabra “ventana”. Como ventajas a las técnicas de mnemotecnia, según Barcroft, podemos destacar su eficacia y la duración de esta, siempre y cuando la consolidación venga acompañada por la repetición espaciada y por la recuperación extendida. Respecto a las desventajas de las técnicas mnemónicas, este autor afirma que una de ellas puede ser la dificultad de usarla dependiendo los ítems a asociar, o incluso, que algunos ítems se puedan asociar pero que sus conexiones no sean lo suficientemente potentes, provocando esto el enlentecimiento en la recuperación en comparación con otros métodos de enseñanza directa. Pese al hecho de que haya personas como Rajan Mahadevan, el cual tiene el récord mundial de recuerdo y producción de dígitos del número pi (31.811) en menos tiempo (4 horas), las investigaciones con personas que parecen tener una memoria sobrenatural indican que en la gran mayoría de los casos estos recurren a determinadas estrategias mentales adquiridas, no innatas, para poder conseguir esta memoria extraordinaria (Baddeley et al., 2010, cap. 16) del estilo de las mencionadas anteriormente.

En su obra, Yates (2005), pone de manifiesto que la preocupación por el desarrollo de estrategias que potencien nuestra memoria es un asunto ni mucho menos reciente, ya que esta tradición parece surgir hace varios siglos en la Antigua Grecia. Según esta autora se le atribuye a Simónides la invención de lo que denominan el arte

de la memoria, ocurriendo este suceso al darse cuenta su creador de que lo esencial para un buen recuerdo es que la memoria estuviera ordenada acorde a unas pautas. Yates (2005) menciona un destacado documento sobre este asunto como es el *Ad Herennium*, escrito en Roma en el s. I A.C y de autor desconocido, en el que se recogen de manera bastante eficaz las partes de la que se considera la madre del arte de la memoria, la retórica: “*inventio, dispositio, elocutio, memoria, pronuntiatio*” (como se cita en Yates, 2005, pag. 21). Este desconocido autor destaca la sección de memoria como parte fundamental para sus alumnos y futuros oradores, dividiendo esta, en memoria natural y artificial, siendo la natural aquella memoria con la que nacemos y que no se puede disociar de nuestro pensamiento, y artificial aquella que se puede ejercitar mediante el arte de la memoria sirviendo de complemento a la natural. Esta distinción puede ser similar a la diferenciación actual hecha por Maeda (2012) entre memoria biológica y memoria externa, con la diferencia de que en la Época Clásica no contaban con los mismos artefactos culturales para apoyarse (ordenadores, libretas, etc.) sino que era mucho más eficaz internalizar las herramientas de las que disponían.

Volviendo a la oratoria, según Yates (2005), de esta surgieron algunas técnicas mnemónicas como el método de los *loci* o de los lugares, con el fin último de que esta herramienta permitiera a los oradores extraer de la memoria los discursos y pudieran acceder a los argumentos pertinentes con la máxima eficacia. El método de los lugares consistía en llevar a la imaginación un edificio con sus respectivas habitaciones y colocar en cada lugar de él las imágenes asociadas a los recuerdos que deba evocar. Para recuperar todos los datos almacenados, el orador, mentalmente, debía “recorrer” ordenadamente los habitáculos del edificio mientras exponía su discurso e ir observando las imágenes que se iba encontrando. Estas imágenes, según expone Yates (2005), debían ser capaces de provocar una activación muy intensa en el orador ya que, tal como explicaba Cicerón, estas imágenes debían tener: “capacidad de salir rápidamente al encuentro de impresionar a la psique” (p. 35). Esto concuerda con investigaciones actuales que afirman que: “el recuerdo libre de estímulos (palabras, frases, fotografías) suele ser mejor si tienen contenido emocional negativo, o a veces positivo, que si son emocionalmente neutros” (Redondo & Fernández-Rey, 2010, p. 65).

El último gran invento del *Homo sapiens* ha sido Internet, la red de redes que nos permite conectar y depositar cualquier información al instante en cualquier lugar del mundo, siempre que, evidentemente, posea acceso a esta. Al igual que Otto con su ordenador portátil (Clark & Chalmers, 2010), una gran parte de los habitantes de las sociedades desarrolladas llevan en su bolsillo lo que denominamos un “teléfono inteligente”, lo cual es una fuente de información permanentemente accesible y en cualquier momento del día, además de tener acceso a través de ellos al contacto con otras personas. Estas nuevas tecnologías como son los ordenadores, tabletas y teléfonos inteligentes tienen la gran ventaja de que pueden tanto guardar como recuperar información de manera (casi) infinita (Storm & Stone, 2015). Internet, por tanto, se ha convertido en una fuente primaria de memoria externa (Sparrow, Liu, & Wegner, 2011).

A pesar de estas ventajas, autores como Carr (2010) han comprobado que relegar en memorias externas puede llegar a tener consecuencias negativas en la cognición (como se cita en Barr et al. 2015). Entre los inconvenientes que pueden tener este tipo de memorias externas Barr et al. (2015), partiendo de las tesis de Kahneman (2012) y de la teoría de los dos sistemas mencionadas anteriormente, comprobaron empíricamente que, al poder acudir a la información externamente, tanto los usuarios que usaban el teléfono móvil durante una gran cantidad de tiempo como los que usaban motores de búsqueda en el ordenador (Yahoo, Google, etc.) tendían a utilizar una forma de pensar más intuitiva y más basada en heurísticos en lugar de usar un pensamiento analítico. En este trabajo, estos argumentan que esta relación entre la “pereza” cognitiva y el uso de los teléfonos inteligentes se basa en la confianza que se pone en ellos como medio de información externo. Esto se midió a través de la realización de problemas que, en un principio, predisponían a los participantes a dar una respuesta intuitiva pero incorrecta en el caso de no contar con un estilo cognitivo analítico. Volviendo a cerrar el círculo, para aquellos que dispongan de menos habilidades analíticas, el poseer un teléfono inteligente y usarlo podría compensar estas carencias (Barr et al. 2015). La interpretación de estos resultados puede ser un tanto desalentadora ya que, si ya de por sí cometemos sesgos sistemáticos e interpretamos la realidad a través de pensamientos heurísticos (Kahneman, 2012), el uso excesivo de teléfonos inteligentes hará que este efecto se dé de una manera más pronunciada conforme esta tecnología se adentre más



en nuestras vidas.

El hecho de descargar cognitivamente en recursos exteriores también se ha demostrado en otra tecnología relativamente nueva como es la fotografía (Henkel, 2014). Henkel en este trabajo comprobó que el hecho de fotografiar un objeto en un museo (cuadros, esculturas, etc.) disminuía el recuerdo de este posteriormente en comparación con el de aquellos objetos que sólo habían sido observados. Ya que este efecto se producía incluso cuando los objetos fotografiados eran observados, previamente a hacer la foto, durante el mismo tiempo que aquellos objetos que sólo eran observados, este autor atribuye este efecto a que, al contar con un dispositivo externo que permita almacenar la información (cámara de fotos), los sujetos se permitirían delegar el almacenamiento a este artilugio y no codificarlo de la misma manera en la propia memoria. Sin embargo, este efecto se reducía cuando se pedía a los participantes al fotografiar hacer zoom en algunos detalles de los objetos (mano, cabeza de la escultura, el cielo de una pintura, etc.), sugiriendo Henkel que esto se debía a los procesos cognitivos que se dan al dedicar una mayor atención en esta tarea. En concordancia con una de las dimensiones de la relación con los artefactos cognitivos mencionadas anteriormente, por Clark y Chalmers (2010), como es la accesibilidad Henkel hipotetiza que las fotos sólo mejorarán nuestro recuerdo si, en vez de hacerlas y acumularlas, interaccionamos con ellas. Como aspecto positivo de la tecnología fotográfica cabe mencionar la SenseCam, cámara cuyos efectos beneficiosos han sido probados en pacientes con trastornos neurológicos y sin ellos (Hodges, Berry, & Wood, 2011). Esta cámara, de pequeño tamaño y colocada a la altura del pecho, cuenta con un objetivo gran angular (tipo ojo de vez) que proporciona un amplio ángulo de visión y que captura imágenes cada cierto tiempo (30 segundos), cuando hay un cambio significativo en la luz ambiental, cuando una persona pasa por delante o mediante un botón que permite a su portador realizar fotos manualmente. Hodges y sus colaboradores (2011) ponen como ejemplo de utilidad clínica de este artilugio el caso de Mrs B. que, gracias a la captura de imágenes de su vida diaria a través de una SenseCam y al posterior repaso de manera periódica de estas fotografías, y a pesar de la infección cerebral que perjudicaba sus procesos memorísticos, este tratamiento le permitió consolidar los recuerdos en su memoria a largo plazo. Este efecto positivo, además de

hacer que recordara que sucedió el hecho en cuestión, permitió a Mrs B. recordar lo que sentía o incluso pensaba en momentos determinados gracias a la visualización de las imágenes. Estos autores hipotetizan, aunque hace falta más investigación aún, que esto puede ser debido a que las imágenes provocan una determinada activación en zonas cerebrales relacionadas con la memoria autobiográfica, activación la cual no se produce de la misma manera al recordar sucesos por escrito.

Haciendo alusión de nuevo a las dimensiones propuestas por Clark y Chalmers (2010) y apoyadas por otros autores como Heersmink (2015) y Sutton et al. (2010), hoy disponemos de estos artefactos a los cuales tenemos un grandísimo grado de accesibilidad, fiabilidad y confianza, lo cual hace que estemos altamente unificados con ellos. Sparrow et al. (2011) comprobaron estos hechos y denominaron a este fenómeno “Efecto Google”, haciendo alusión al famoso motor de búsqueda en internet. Sparrow y sus colaboradores (2011) descubrieron que, al realizar a los sujetos preguntas difíciles o aquellas que no conocían, el concepto de ordenador y todos los términos relacionados eran particularmente activados por el sujeto en su mente, lo cual argumentan que es debido a que, al haber huecos en el conocimiento los sujetos recurrirían a un ordenador o dispositivo similar para conocer la respuesta. En relación con el funcionamiento de las memorias externas en general, los sujetos en Sparrow et al. (2011) tenían mejor recuerdo para dónde habían guardado la información que para la propia información, lo cual guarda la lógica de que no hace falta guardar una cantidad de información y saturar cognitivamente sino solamente dónde acudir a ella y de ahí recuperarla.

Storm & Stone (2015) han comenzado a explorar recientemente cómo se produce esta descarga cognitiva y posterior recuperación en la interacción con un ordenador, que es un artefacto cognitivo y una fuente de memoria externa al igual que, por ejemplo, un bloc de notas. Estos autores demostraron cómo simplemente tras estudiar una primera lista de palabras en formato PDF y almacenarla en un ordenador, aumentaba significativamente el recuerdo de una segunda lista posterior que se estudiaba ya que se reducía la interferencia proactiva de la primera respecto de la segunda. En un segundo experimento similar, Storm y Stone comprobaron que para que se diera esta descarga cognitiva el proceso de guardado debería ser fiable. Esto lo

verificaron haciendo que, para algunos sujetos, en determinadas ocasiones, la lista guardada no pudiera abrirse y por tanto no pudieran acceder a ella, llevando esto a que dejaran de confiar en el proceso de guardado y como consecuencia de esto la reducción de la interferencia proactiva no se produjera. Este acto de guardado, por tanto, tenía que ser fiable y el archivo, posteriormente, debería ser accesible para que se produjera el efecto de la descarga cognitiva y la reducción de interferencia proactiva. Por último, en un tercer experimento que confirmaba sus hipótesis, cotejaron la importancia de que la lista que los sujetos estudiaban primero tuviera el suficiente potencial como para interferir en la codificación, almacenamiento y recuperación de la segunda lista. La influencia de esta variable fue comprobada comparando los efectos del estudio de listas de ocho palabras y de listas de únicamente dos, dándose los efectos de interferencia cuando no se guardaba la primera lista solamente con las listas de ocho palabras y no dándose, tal como predijeron, diferencias en las condiciones guardado-no guardado en la condición de las listas de dos palabras. Estos autores hipotetizan que estos resultados podrían extrapolarse y generalizarse a otros contextos, aunque esto está aún por estudiar. Storm y Stone concluyen que, a pesar de que los sujetos tengan que recordar la información para examinarse después, el acto de guardado serviría como una señal para poder olvidar la información y dedicar sus recursos cognitivos a otra tarea. Por último, como punto final a su trabajo, estos autores creen que el almacenar información en el entorno puede ser beneficioso para los procesos de pensamiento en la medida en que permite “vaciar” la cabeza de información (en ese momento) superflua y dedicar los limitados recursos de nuestra cognición a otras tareas que los requieran.

### **OBJETIVOS E HIPÓTESIS:**

Partiendo de los datos mencionados anteriormente, se hipotetiza que, al igual que sucede en el experimento de Storm & Stone (2015), si la fuente de guardado fuera otra persona en lugar de un ordenador, el efecto de descarga cognitiva y de reducción de la interferencia proactiva debería producirse bajo ciertas condiciones. Estas condiciones serían que el sujeto principal, que debe estudiar ambas listas, tenga un alto grado de confianza y de fiabilidad en que su colaborador le proporcione de nuevo la información de la primera lista, siendo este colaborador accesible en la recuperación de la

## EFFECTOS DE LA EXTERNALIZACIÓN DE LA MEMORIA MEDIANTE LA INTERACCIÓN SOCIAL

información. Esto se conseguiría a través de la colaboración de ambos, haciendo ver al sujeto principal que dispone del colaborador como medio para almacenar y recuperar la información solicitada.

## **II. METODOLOGÍA.**

### **PARTICIPANTES**

Un total de 22 alumnos de la Universidad de Salamanca participaron voluntariamente en el experimento. De estos sujetos, 11 fueron asignados aleatoriamente al papel de sujeto principal y 11 al de sujeto ayudante. La edad media de los sujetos, en años cumplidos, fue de 21,45 años (mín. = 20; máx. = 23). El 27,27 de los sujetos eran varones.

### **DISEÑO**

El diseño y procedimiento de este experimento es una variante del propuesto por Storm & Stone (2015) con las siguientes diferencias sustanciales. Todos los participantes realizaron tres ensayos en la condición con ayuda y otros tres en la condición sin ayuda. La variable independiente que se manejó es si el sujeto principal disponía o no de la ayuda de otro sujeto colaborador para el recuerdo de una lista inicial (A). La variable dependiente fue el porcentaje de respuestas correctas de la segunda lista presentada (B), aunque también se analizó la tasa de respuestas correctas en la recuperación de la lista A.

### **MATERIALES**

El material del que se dispuso es una serie de 12 listas, con 10 palabras cada una (disponibles en el Anexo 1). Este número de palabras haría que las listas tuvieran el suficiente potencial como para producir una interferencia en el recuerdo posterior (Storm & Stone, 2015). Las listas se entregaron impresas en un papel tamaño DIN A4, a lo largo del cual se sitúan las palabras escritas en minúscula en una única columna. Estas listas fueron asignadas al azar a cada una de las dos condiciones de cada uno de los seis ensayos. Las palabras de estas listas fueron extraídas aleatoriamente de AUDI-BASE (Diez, Alonso, & Fernández, 1997) con la condición de contar con entre 4 y 7 letras. Todas las palabras de esta base son sustantivos de 1 o 2 sílabas en castellano.

Como tarea distractora al finalizar el ensayo se utilizó el Trail Making Test-B, contando con 10 planillas (Anexo 5) para rellenar, es decir, una cada sujeto después de cada ensayo exceptuando el último.

## **PROCEDIMIENTO**

El experimento se iniciaba entregando a ambos sujetos un formulario de consentimiento informado (Anexo 2), que debía ser firmado, y las instrucciones sobre las tareas que tendrían que llevar a cabo durante la realización del experimento. Estas instrucciones eran distintas para cada uno de los dos tipos de participantes, el sujeto principal (pueden encontrarse las instrucciones en el Anexo 3) y el sujeto ayudante (Anexo 4). Se les comunicaba a ambos que el sujeto principal podría contar con el apoyo del sujeto ayudante en algunas ocasiones durante el desarrollo del experimento.

A los sujetos principales se les comunicaba que siempre estudiarían primero la lista A y, antes de evaluarse de esta, tendrían que estudiar y evaluarse de la lista B en todos los ensayos.

Específicamente, el desarrollo del experimento comenzaba en todos los casos con el estudio de la lista A por parte del sujeto principal durante 20 segundos, realizando este estudio sin saber aún si contaría en ese ensayo con ayuda posteriormente o no. Después de esto, en la condición con ayuda se le comunicaba al sujeto principal que contaría con la colaboración del sujeto ayudante, al que le cedía la lista A para que la estudiara hasta el momento en que el sujeto principal fuese evaluado de la lista B. En la condición sin ayuda, después del estudio de la lista A esto se omitía y el sujeto principal no contaría con el apoyo del sujeto ayudante. Justo después de esto, en ambas condiciones, se le presentaba al sujeto principal la lista B para que la estudiara durante 20 segundos. Una vez transcurrido el período de estudio, el sujeto principal realizaba durante 20 segundos una tarea distractora consistente en contar hacia atrás, de 3 en 3, desde un número aleatorio comprendido entre 200 y 999. Finalizada la tarea distractora el sujeto principal contaba con 30 segundos para recuperar las palabras que recordase de la lista B. Por último, en la condición sin ayuda el estudiante era evaluado del recuerdo de la lista A, contando con 30 segundos para ello. En el caso de la condición con ayuda,

y como método de repaso, el sujeto ayudante terminaba de estudiar y entre ambos comentaban durante 20 segundos las palabras que creían recordar de la lista A (este proceso sería el equivalente en Storm & Stone (2015) al reestudio de la lista A guardada en el ordenador), realizando esto como método de repaso para la evaluación posterior. Transcurrido este tiempo, ambos eran evaluados del recuerdo de la lista A. Puede consultarse la figura 1 para poder observar de manera gráfica este procedimiento.

Tras este proceso, a ambos participantes se les proporcionaba una tarea distractora visual que duraba un minuto, hasta que comenzase el siguiente ensayo. Esta tarea distractora fue el Trail Making Test-B, el cual es un instrumento bastante utilizado dentro de la neuropsicología (Tombaugh, 2004) y que consiste en unir los círculos siguiendo el patrón 1-A-2-B-3, etc. La puntuación obtenida en esta tarea se mide a través del tiempo que se tarda en realizarla y los resultados proveen información acerca de las funciones ejecutivas, la búsqueda visual, la velocidad de procesamiento, etc.

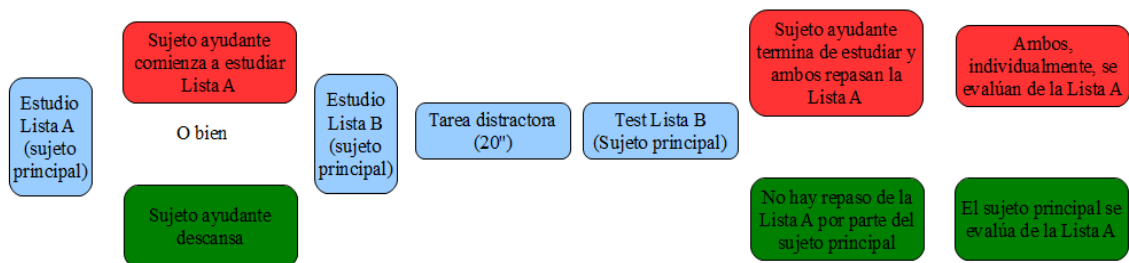


Figura 1: Procedimiento a seguir durante el experimento. En color azul aparece el procedimiento común a todos los ensayos. Sumado a lo anterior, en color rojo el correspondiente a los ensayos de la condición “con ayuda” y en color verde el de los ensayos de la condición “sin ayuda”.

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los programas informáticos utilizados para realizar el análisis estadístico han sido IBM SPSS Statistics 21 y Excel 2016.

Para comprobar la hipótesis fijada, y debido a que la puntuación de cada sujeto principal ha sido medida en dos condiciones diferentes (recuerdo de la lista B con ayuda en la lista A y recuerdo de la lista B sin ayuda en la lista A), se ha realizado una prueba t de Student para dos muestras relacionadas que presentan una distribución normal. Esta se ha realizado con el fin de comprobar que la diferencia de medias entre ambas condiciones es estadísticamente significativa y no se debe al azar. Por otro lado, de manera complementaria, también se ha analizado, mediante la misma prueba, la diferencia de medias del sujeto principal en las puntuaciones de la lista A en las dos condiciones.

Por tanto, la hipótesis nula será que no existen diferencias en el recuerdo de las listas B entre las evaluaciones con ayuda en la lista A y sin ayuda en la lista A ( $H_0: \mu = \mu_0$ ). El nivel de significación establecido es  $\alpha = 0.05$ , por lo que la regla de decisión será que si  $p \leq 0.05$  se rechazará  $H_0$ .

Para comprobar la validez de la prueba t, se aplicó una prueba de normalidad. La prueba en cuestión fue la de Kolmogorov-Smirnov y los resultados se muestran en la **Tabla 1**.

Tabla 1

*Prueba de normalidad (Kolmogorov-Smirnov).*

	Estadístico	Gl	Sig.
Diferencia de medias	,179	11	,200*

Nota: \* es un límite inferior de la significación verdadera.

A la vista de los resultados de la prueba de Kolmogorov-Smirnov con corrección de Lilliefors, se puede considerar válida la utilización de la prueba t. Esto es debido a que con el nivel de significación obtenido ( $p = ,200$ ) se puede aceptar la normalidad de la distribución.



### III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

#### RESULTADOS

Las puntuaciones individualizadas de cada condición y tipo de lista se incluyen en el Anexo 6. En el Anexo 6.A se presentan las del recuerdo de palabras de la lista B en la condición “con ayuda”, mostrando los resultados en cada lista, la media de los 3 ensayos de cada sujeto y la media y la desviación típica del conjunto. En el Anexo 6.B, se sigue el mismo procedimiento, pero en el caso del recuerdo la lista B en la condición “sin ayuda”. En el Anexo 6.C, las puntuaciones del sujeto principal correspondientes a la lista A “con ayuda” y, por último, en el Anexo 6.D, los de esta misma lista A, pero en la condición “sin ayuda”.

En la **Figura 2** se pueden observar estos resultados representados en un diagrama de cajas.

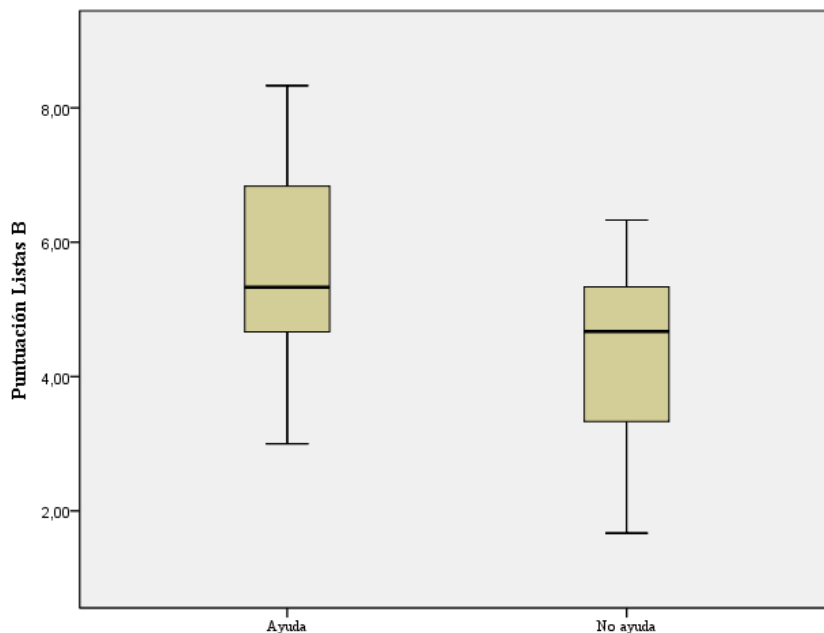


Figura 2: Diagrama de cajas con los resultados en las listas B.

EFFECTOS DE LA EXTERNALIZACIÓN DE LA MEMORIA MEDIANTE LA INTERACCIÓN SOCIAL

Los resultados obtenidos en la prueba T para dos muestras relacionadas (palabras recordadas de la lista B por cada sujeto en ambas condiciones) se muestran en la **Tabla 2** y **Tabla 3**.

Tabla 2

*Estadísticos de muestras relacionadas. Listas B.*

	Media	N	Desviación típica	Error típ. de la media
Puntuación sin ayuda	4,33	11	1,46	,44
Puntuación con ayuda	5,57	11	1,73	,52

Tabla 3

*Prueba de muestras relacionadas. Listas B.*

	Media	D.T.	E.T.M.	95% Intervalo de confianza para la diferencia		t	Gl	Sig. (bilateral)
				Inferior	Superior			
Puntuación sin ayuda – Puntuación con ayuda	-1,24	1,60	.48	-2.32	-,16	-2,56	10	,028

En primer lugar, observando las medias de ambas condiciones se puede ver que hay una diferencia entre ambas condiciones, siendo la media de la condición con ayuda 5,57 y la de la condición sin ayuda 4,33. Por tanto, en la condición con ayuda, los participantes recordaron una media de 1,24 palabras más que en la condición sin ayuda. Para comprobar si esta diferencia es estadísticamente significativa y puede ser atribuida a la manipulación de la variable independiente, se puede observar que  $t = -2,56$ ,  $gl = 10$  grados de libertad y  $p = 0,028$ , siendo por tanto  $p < 0,05$ . Ya que se estableció como nivel de significación  $\alpha = 0,05$ , siendo la regla de decisión para rechazar la  $H_0$  que  $p \leq 0,05$ , podemos rechazar esta hipótesis nula. Por ello, podemos concluir que sí existen diferencias estadísticamente significativas entre lo recordado en la condición con ayuda frente a la condición sin ayuda, como se había predicho anteriormente.

En cuanto a los resultados del sujeto principal en la lista A, tras comprobar la normalidad de la muestra y aceptarla a través de la prueba de Kolmogorov-Smirnov, se ha procedido a realizar una prueba T para muestras relacionadas al igual que con las puntuaciones de la lista B. Los resultados de esta prueba se muestran en la **Tabla 4** y **Tabla 5**.

Tabla 4

*Estadísticos de muestras relacionadas. Listas A.*

	Media	N	Desviación típica	Error típ. de la media
Puntuación con ayuda	7,18	11	1,12	,34
Puntuación sin ayuda	4,78	11	1,68	,50

Tabla 5

*Prueba de muestras relacionadas. Listas A.*

	Media	D.T.	E.T.M.	95% Intervalo de confianza para la diferencia		t	Gl	Sig. (bilateral)
				Inferior	Superior			
Puntuación sin ayuda – Puntuación con ayuda	2,39	1,42	42	1,44	3,35	5,593	10	,001

Al observar las medias y su diferencia entre ambas condiciones, esta es bastante más amplia que en el caso de las listas B, siendo de 2,39. Al realizar la prueba T, los datos obtenidos son  $t = 5,593$ ,  $gl = 10$  grados de libertad y  $p = ,001$ . Ya que el nivel de significación está establecido en  $\alpha = 0,05$  y  $p < 0,05$ , se puede concluir que existen diferencias estadísticamente significativas en el recuerdo de las listas A cuando los sujetos principales contaban con el apoyo del sujeto ayudante, respecto a los ensayos en los que no eran ayudados.

En la **Figura 3** están representados los resultados en las listas A en un diagrama de cajas.

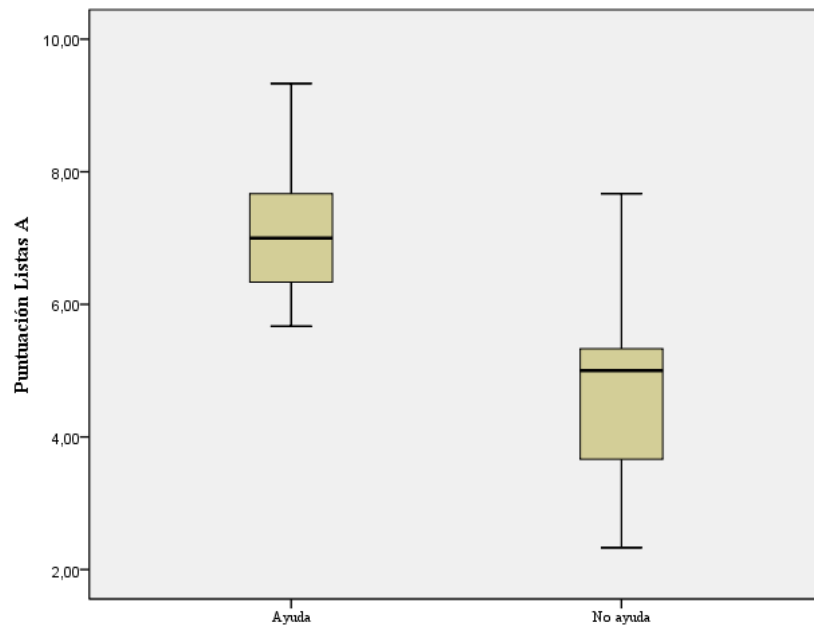


Figura 2: Diagrama de cajas con los resultados en las listas A.

## DISCUSIÓN

Por ello, y a partir de los datos analizados, se puede afirmar que los sujetos principales recuperaron significativamente un mayor número de palabras cuando se les permitía realizar la descarga cognitiva de la primera lista en su compañero, permaneciendo este accesible y disponible para relatársela posteriormente. Esto manifiesta de alguna manera la influencia que pueden tener las interacciones sociales en nuestros procesos cognitivos, de una forma tan beneficiosa en este caso que aumenta significativamente el recuerdo de ambas listas, maximizando beneficios y eludiendo los costes de la descarga en el entorno. Todo esto a pesar de que, como cualquiera puede comprobar mediante la experiencia personal, el desempeño de la memoria (biológica) humana no es perfecto y por tanto no es igual de fiable que un ordenador en este caso, el cual te “devuelve” la lista de palabras tal y como había sido guardada. A pesar de estas diferencias entre el funcionamiento de un ordenador y el de un ser humano, el efecto producido en la mejora del almacenamiento y recuerdo de nueva información es similar al depositar información a través de algo tan antiguo, como son las interacciones sociales, y a través algo tan novedoso, como es el hecho de hacer “click” y guardar un archivo de PDF en un disco duro, tal y como estudiaron Storm y Stone (2015).

Esta descarga cognitiva, por otro lado, no podría ser realizada sin la habilidad del ser humano conceptuada en psicología como la teoría de la mente. Premack y Woodruff (1978) la definen como la capacidad de un individuo para asignar estados mentales no observables tanto a otras personas como a sí mismos. Estos autores consideran que es una habilidad innata y universal en todos los seres humanos adultos, haciendo referencia, por ejemplo, a la percepción de conocimientos, dudas, creencias, etcétera. Según afirman Premack y Woodruff, el inferir esto permite a los individuos usar estos estados anticipadamente y, entre otras cosas, poder predecir el comportamiento de los demás. En el caso de este experimento, el hecho de contar con una teoría de la mente ha permitido, presumiblemente, al sujeto principal predecir que, al estudiar el sujeto ayudante la primera lista durante un tiempo prolongado, este la almacenará en su memoria de una forma bastante eficaz y podrá transmitírsela posteriormente.

De importancia similar, hay que mencionar que los sujetos hacen uso de una herramienta cultural que estamos predispuestos genéticamente a adquirir, como es el lenguaje. Steven Pinker (1994) está de acuerdo con Noam Chomsky en que existe una serie de reglas intuitivas e inconscientes para una gramática universal, las cuales están programadas en complejos circuitos neuronales. Según este autor, en esto estaría implicada el área de Broca y sus alrededores, localizada en la parte izquierda del prosencéfalo. Pinker aborda esto desde el marco de la teoría de la selección natural, afirmando que el “instinto” para el lenguaje profirió una ventaja reproductiva para nuestros lejanos ancestros homínidos. Este autor conjetura que la aparición de este instinto es coetánea a los inicios de la fabricación de herramientas por parte del *Homo habilis*, no apareciendo un lenguaje complejo e inteligible hasta que los *Homo sapiens* modernos contaron con una laringe adecuada para ello. El habla, además, se ve apoyada en este caso por otra herramienta de aparición posterior en la historia humana, como es la escritura y con ello la lectura. Tanto el lenguaje, sus representaciones simbólicas por medio de la escritura, como la lectura de estos símbolos, permiten la transmisión de información de un individuo al otro (incluyendo, por otra parte, al experimentador que les provee las listas). En un primer lugar, el haber adquirido en el entorno social la capacidad para la lectura permite al sujeto principal almacenar la lista de palabras en su memoria biológica. Tras esto, al ceder la lista al sujeto ayudante, se le permite a este que realice el mismo proceso de aprendizaje. Posteriormente, mediante el uso del lenguaje, el sujeto ayudante puede potenciar la codificación y con ello el aprendizaje y almacenamiento de la primera lista de palabras en el sujeto principal.

Ya que en los ensayos en los que el sujeto principal no contaba con ayuda, su rendimiento en ambas listas se veía notablemente reducido, se pueden reforzar las ideas de Heersimnk (2015), ya que al eliminar el andamiaje que nos proporcionan otras personas, en este caso, se ven perjudicadas las habilidades cognitivas. Con lo cual, haciendo alusión a las teorías de la cognición extendida, aquí los procesos del pensamiento han trascendido la barrera del cráneo, llegando a aquellos elementos exteriores como son el resto de seres humanos.

En cuanto a la decisión de “vaciar” la cabeza y liberar los recursos cognitivos destinados a la primera lista, se puede hacer alusión a la, anteriormente mencionada, metáfora de los dos sistemas de Kahneman (2012). Al desconocer los sujetos principales si contarían con la ayuda del otro participante hasta que no terminaban el estudio de la primera lista, debían centrarse, poner atención y estudiarla de la misma manera en todos los ensayos, activando operaciones correspondientes al Sistema 2. Por otro lado, cuando se cedía la primera lista al sujeto ayudante, el Sistema 1 de forma rápida, automática y sin control voluntario, a través de las impresiones generadas, calculaba que podría ahorrarse esos recursos cognitivos dedicados al almacenamiento de la primera lista, liberando por tanto al Sistema 2, que podría afrontar el aprendizaje de la segunda lista con una menor carga cognitiva.

Volviendo al experimento realizado en este trabajo, se propone que en procedimientos futuros se añada una variable que pueda medir el efecto de la fiabilidad de la ayuda, al igual que se hizo en el segundo experimento de Storm y Stone (2015). En este caso, el papel de sujeto ayudante lo podría realizar un colaborador del experimentador. El ayudante, en determinados ensayos, se quedaría “en blanco”, no recordaría ninguna de las palabras, etc. Con ello se pretendería que el sujeto principal no vea esta “fuente de guardado” como muy fiable y se comprobase si bajo estas condiciones también se produciría la descarga cognitiva, lo cual se hipotetiza que no sucedería. La cantidad de palabras para que se produzca la interferencia de la primera lista en el desempeño de la segunda ya fue comprobada por Storm y Stone (2015) y puede extrapolarse a este diseño. Por último, también se sugiere un aumento en el tamaño de la muestra experimental.

#### **IV. CONCLUSIONES Y PROSPECTIVA.**

Los resultados que se presentan en este trabajo permiten interpretar que existe una cierta similitud en cómo, a través de nuestro cerebro como órgano mediador, interactuamos y vemos modificados nuestros procesos cognitivos por algo inerte como un ordenador y por la influencia de otro ser vivo con cognición propia. Basado en el argumento de Clark (Clark & Chalmers, 2010) de que la existencia de las interacciones con las herramientas culturales externas ha sido permitida gracias al diseño biológico de nuestro sistema de procesamiento y su complementariedad con estos sistemas externos, se puede observar que lo que el desarrollo tecnológico ha propiciado es que el grado en el que estamos unidos a los sistemas cognitivos externos vaya en aumento.

Por situar varios ejemplos, en primer lugar, podemos mencionar el desarrollo del lenguaje y el intercambio de información que este permite con otros seres humanos que hablen un mismo idioma. Realizando este análisis partiendo de las dimensiones propuestas por Heersmink (2015) y por Clark y Chalmers (2010), el grado de integración posible entre, por ejemplo, dos seres humanos, podría estar limitado por la distancia geográfica entre ambos, el simple hecho de que uno de los dos esté dormido o bajo los efectos de las drogas, haciendo poco accesible la posible información que depositemos en él. Por otro lado, también tenemos que tener en cuenta la veracidad que un sujeto puede considerar que tiene otro, ya que esta se basa en la simple confianza que pongamos en la otra persona. En cuanto a la fiabilidad, la memoria humana es falible, por lo que no siempre nos puede devolver la misma información. En segundo lugar, se puede hacer mención a una herramienta posterior como puede ser un cuaderno y la información que su propietario recoja en él. Todo lo escrito en sus hojas, mientras permanezca en nuestro bolsillo, mochila o en cualquier lugar que se encuentre al alcance, puede ser accesible para consulta. Esto supera un evidente escollo respecto a depositar información en un ser humano, como es la capacidad de este para moverse y alejar la información que contiene, mientras que unas escrituras pueden ser transportadas a cualquier lugar. Otro avance es, por ejemplo, que lo que anotemos mediante la escritura permanecerá ahí de la misma manera cada vez que abramos el cuaderno, por lo que la información devuelta será fiable. Para terminar el ejemplo sobre



cómo la acumulación cultural ha permitido una mayor unión con sistemas cognitivos externos, servirá un teléfono inteligente de nuestros días. Este dispositivo, mientras disponga de batería y conexión a internet, nos hará accesible información respecto a una infinidad de temas y permitirá intercambiarla con millones de personas al instante, superando con creces a lo que había permitido hasta ahora cualquier tecnología existente. En cuanto a la veracidad que depositamos en estos dispositivos basta con aludir al, mencionado anteriormente, “Efecto Google” (Sparrow et al. 2011), ya que al no conocer una respuesta sobre algo lo primero que se nos viene a la cabeza es recurrir a un motor de búsqueda. Esta interacción entre el desarrollo tecnológico parece que irá en aumento en el futuro, estando patentadas actualmente por Sony y Samsung lentes de contacto inteligentes capaces de realizar una fotografía en, literalmente, un abrir y cerrar de ojos.

En consecuencia, conociendo que el desarrollo evolutivo biológico se produce de manera paulatina frente al exponencial desarrollo de la cultura, los conocimientos de los que disponemos actualmente sobre nuestro milenar cerebro nos podrían permitir hacer predicciones sobre cómo será nuestra interacción con las tecnologías del futuro, realizando una extrapolación desde la interacción con las actuales. En cuanto a los beneficios de estos avances, se puede afirmar que el hecho de poder estar en contacto con personas a miles de kilómetros y disponer de (casi) todo el conocimiento de la humanidad en el bolsillo es algo altamente provechoso. Frente a esto, y vistos los resultados de este trabajo, el hecho de disponer de tener todo esto al alcance en un dispositivo externo puede hacer que, intuitivamente, releguemos de almacenar determinada información en nuestra memoria biológica que pueda sernos útil y necesaria para nuestro desarrollo personal. Esta suposición puede tener relación con lo investigado en el anteriormente mencionado trabajo de Barr y sus colaboradores (2015), ya que aquellas personas que usaban durante mucho tiempo su teléfono inteligente resolvían problemas de forma menos analítica. El hecho de desprenderse o no codificar determinada información a la que podamos acceder en un dispositivo externo puede hacer no dispongamos de esta, por ejemplo, a la hora de establecer una conversación cara a cara.

En relación con el peor desempeño en la segunda tarea del experimento al estar causando interferencia proactiva la primera tarea, se pueden mencionar diversos estudios que muestran que la presencia de pensamientos depresivos en sujetos disfóricos tiene cierta influencia en tareas que evalúan la memoria de trabajo (LeMoult, Carver & Johnson, 2015; Hubbard et al., 2016a; Hubbard, Hutchison, Hambrick & Rypma, 2016b). En sujetos con estado de ánimo disfórico, la presencia de pensamientos depresivos suele darse de manera intrusiva y persistente, pudiendo ser estos elicitados por estímulos emocionales negativos. Tras estudiar que únicamente bajo la presencia de claves que provocaban pensamientos depresivos los sujetos disfóricos presentaban un peor desempeño en tareas que evaluaban la memoria de trabajo en comparación con sujetos no disfóricos (Hubbard et al., 2016a), Hubbard y sus colaboradores (2016b) analizaron en un estudio posterior cómo el hecho de que fueran elicitados los pensamientos depresivos en una tarea afectaba a una tarea posterior del mismo tipo, pero con estímulos neutrales. Lo que estos autores encontraron es que, en comparación con los sujetos no disfóricos, los sujetos con disforia rendían de manera significativamente peor en la tarea con estímulos neutrales sólo cuando realizaban antes la tarea con estímulos negativos. Cuando realizaban primero la tarea neutral igualaban las puntuaciones de los sujetos no disfóricos en esta.

Este peor rendimiento, en relación con lo expuesto en este trabajo, podría verse como el resultado de una incapacidad para “vaciar” esa información superflua como consecuencia de una disfunción psicopatológica, siendo además agravado por el hecho de que los pensamientos vuelven a la mente de manera recurrente. El no poder externalizar estos pensamientos y con ello dejar hueco para otras tareas puede llevar consigo déficits en tareas de procesamientos cognitivo. Además, siendo la tendencia al aislamiento social y a evitar el contacto con otras personas uno de los síntomas de la depresión, esto podría provocar que no se tenga la oportunidad de disponer de esos “dispositivos de memoria externa” que son el resto de personas de nuestra red social, impidiendo verbalizar y llevar al exterior determinados pensamientos y sentimientos negativos con ellos, lo que daría lugar a una recurrencia de ellos en la mente del sujeto afectado y que puede llevar a la somatización del trastorno psíquico.

Si tal y como afirman los antropólogos sociales estamos diseñados evolutivamente para tender a unirnos en grupos sociales para poder aprovecharnos de la acumulación cultural, entonces podría predecirse que las nuevas tecnologías de la información y la comunicación nos conducirán a un progresivo aislamiento. Esto podría ser debido, y siguiendo con la concepción de la selección de conductas adaptativas, a que gracias a poder estar conectados permanentemente a internet podemos minimizar los costes de acceso a la información y conocimiento que deseemos, en comparación con el hecho de tener que recurrir a la interacción social.

## V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Baddeley, A., Eysenck, M. W., & Anderson, M. C. (2010). *Memoria*. (G. Togato, Trad.) Madrid: Alianza Editorial.
- Barr, N., Pennycook, G., Stolz, J. A., & Fugelsang, J. A. (2015). The brain in your pocket: Evidence that Smartphones are used to supplant thinking. *Computers in Human Behavior*, 48, 473-480.
- Barcroft, J. (2012). Mnemonics. En *The Encyclopedia of Applied Linguistics*. Blackwell Publishing Ltd.
- Clark, A., & Chalmers, D. J. (2010). The extended mind. En R. Menary & R. (Ed) Menary (Eds.), *The extended mind*. (pp. 27-42). Cambridge, MA, US: MIT Press.
- De Felipe, J. (2007). *Paisajes neuronales: homenaje a Santiago Ramón y Cajal*. Madrid: Editorial CSIC-CSIC.
- Diez, E., Alonso, M. Á., & Fernández, Á. (1997). AUDI-BASE: Una base auditiva de 360 palabras frecuentes digitalizadas. *Psicológica*, 18, 253-268.
- Dunn, T. L., & Risko, E. F. (2015). Toward a metacognitive account of cognitive offloading. *Cognitive Science*.
- Ember, C. R., & Ember, M. (1997). *Antropología cultural*. Madrid: Prentice Hall.
- Eskritt, M., & Ma, S. (2014). Intentional forgetting: Note-taking as a naturalistic example. *Memory & Cognition*, 42(2), 237-246.
- Fawcett, J. M., Taylor, T. L., & Nadel, L. (2013). Intentional forgetting diminishes memory for continuous events. *Memory*, 21(6), 675-694.
- Harris, C. B., Barnier, A. J., & Sutton, J. (2013). Shared encoding and the costs and benefits of collaborative recall. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, And Cognition*, 39(1), 183-195.
- Heersmink, R. (2015). Extended mind and cognitive enhancement: Moral aspects of cognitive artifacts. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*. Advance Online Publication. doi: 10.1007/s11097-015-9448-5
- Henkel, L. A. (2014). Point-and-shoot memories: The influence of taking photos on memory for a museum tour. *Psychological Science*, 25(2), 396-402.
- Hubbard, N. A., Hutchison, J. L., Turner, M., Montroy, J., Bowles, R. P., & Rypma, B. (2016a). Depressive thoughts limit working memory capacity in dysphoria. *Cognition and Emotion*, 30(2), 193-209.
- Hubbard, N. A., Hutchison, J. L., Hambrick, D. Z., & Rypma, B. (2016b). The enduring effects of depressive thoughts on working memory. *Journal of Affective Disorders*, 190, 208-213.
- Hodges, S., Berry, E., & Wood, K. (2011). SenseCam: A wearable camera that stimulates and rehabilitates autobiographical memory. *Memory*, 19(7), 685-696.
- Joslyn, S. L., & Oakes, M. A. (2005). Directed forgetting of autobiographical events. *Memory & Cognition*, 33(4), 577-587.
- Kahneman, D. (2012). *Pensar rápido, pensar despacio*. (J. Chamorro, Trad.) Barcelona: Penguin Random

## EFFECTOS DE LA EXTERNALIZACIÓN DE LA MEMORIA MEDIANTE LA INTERACCIÓN SOCIAL

House Grupo Editorial.

- Kaminker, P. (2007). Epigenética: ciencia de la adaptación biológica heredable. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 105(6), 529-531.
- Kolb, B., & Whishaw, I. (1998). Brain plasticity and behavior. *Annual Review of Psychology*, 49(1), 43-64.
- LeMoult, J., Carver, C. S., Johnson, S. L., & Joormann, J. (2015). Predicting change in symptoms of depression during the transition to university: The roles of BDNF and working memory capacity. *Cognitive, Affective & Behavioral Neuroscience*, 15(1), 95-103.
- Lago, J., & Rey, J. (2010). Reconocimiento de fotografías de contenido emocional: Efectos de la valencia cuando se controla el arousal. *Psicológica: Revista de metodología y psicología experimental*, 31(1), 65-86.
- LeMoult, J., Carver, C. S., Johnson, S. L., & Joormann, J. (2015). Predicting change in symptoms of depression during the transition to university: The roles of BDNF and working memory capacity. *Cognitive, Affective & Behavioral Neuroscience*, 15(1), 95-103.
- Li, S. (2003). Biocultural orchestration of developmental plasticity across levels: The interplay of biology and culture in shaping the mind and behavior across the life span. *Psychological Bulletin*, 129(2), 171-194.
- Maeda, N. (2012). External working memory and the amount of distributed cognition. *Proceedings of the 34th Annual Cognitive Science Society*, 1954-9.
- Maeda, N. (2013). External working memory: Offloading cognition onto the world (unpublished doctoral dissertation). Columbia University, New York, NY.
- Martín Loeches, M., Casado, P., y Sel, A. (2008). La evolución del cerebro en el género Homo: la neurobiología que nos hace diferentes. *Revista de Neurología*, 46, 731-741.
- Pascual-Castroviejo, I. (1996). Plasticidad cerebral. *Revista de Neurología*, 24(135), 1361-1366.
- Pérez Álvarez, M. (2012). Frente al cerebrocentrismo, psicología sin complejos. *INFOCOP*, 57, 8-12.
- Pinker, S. (1994). *The Language Instinct*. New York, NY: Harper Perennial Modern Classics.
- Poza, M. (2006). Cámaras y perdices: Don Juan Manuel y el arte de la memoria. *Divergencias. Revista de estudios lingüísticos y literarios*, 4(2), 31-42.
- Premack, D., & Woodruff, G. (1978). Does the chimpanzee have a theory of mind?. *Behavioral and brain sciences*, 1(04), 515-526.
- Przybylski, A. K., & Weinstein, N. (2013). Can you connect with me now? How the presence of mobile communication technology influences face-to-face conversation quality. *Journal of Social and Personal Relationships*, 30(3), 237-246.
- Redondo, J., & Fernández-Rey, J. (2010). Reconocimiento de fotografías de contenido emocional: Efectos de la valencia cuando se controla el arousal. *Psicológica*, 31, 65-86.
- Risko, E. F., & Dunn, T. L. (2015). Storing information in-the-world: Metacognition and cognitive offloading in a short-term memory task. *Consciousness And Cognition: An International Journal*, 3661-74.
- Rodríguez, C. B. (2011). *La singularidad de la especie humana: De la hominización a la humanización*.

## EFFECTOS DE LA EXTERNALIZACIÓN DE LA MEMORIA MEDIANTE LA INTERACCIÓN SOCIAL

Bilbao: Universidad de Deusto.

- Rupert, R. D. (2010). Representation in extended cognitive systems: Does the scaffolding of language extend the mind?. In R. Menary, R. Menary (Eds.), *The extended mind* (pp. 325-353). Cambridge, MA, US: MIT Press.
- Sparrow, B., Liu, J., & Wegner, D. M. (2011). Google effects on memory: Cognitive consequences of having information at our fingertips. *Science*, 333(6043), 476-478.
- Storm, B. C., Bjork, E. L., & Bjork, R. A. (2008). Accelerated relearning after retrieval-induced forgetting: The benefit of being forgotten. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, And Cognition*, 34(1), 230-236.
- Storm, B. C., & Stone, S. M. (2015). Saving-enhanced memory: The benefits of saving on the learning and remembering of new information. *Psychological Science*, 26(2), 182-188.
- Sutton, J., Harris, C. B., Keil, P. G., & Barnier, A. J. (2010). The psychology of memory, extended cognition, and socially distributed remembering. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 9(4), 521-560.
- Tombaugh, T. N. (2004). Trail Making Test A and B: Normative data stratified by age and education. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 19(2), 203-214.
- Tirapu-Ustárrroza, J., Pérez-Sayesa, G., Erekatxo-Bilbao, M., & Pelegrín-Valero, C. (2007). ¿Qué es la teoría de la mente?. *Revista de Neurología*, 44(8), 479-489.
- Wilson, E. O. (2012). *The social conquest of earth*. New York: WW Norton & Company.
- Yates, F. A. (2005). *El arte de la memoria*. Madrid: Siruela.

**ANEXO 1: LISTAS DE PALABRAS Y EJEMPLO.**

<p><u>Lista 1</u></p> <p>vuelta largo hijo corte patio cueva culpa fruto visión rosa</p>	<p><u>Lista 2</u></p> <p>señor labor unión vista amor prensa tren mano cárcel serie</p>	<p><u>Lista 3</u></p> <p>broma honor fecha marqués cama lujo guardia golpe lado suerte</p>
<p><u>Lista 4</u></p> <p>misión tabla balcón rincón árbol fuerza foco siglo lente doctor</p>	<p><u>Lista 5</u></p> <p>sabio punta hotel reino dedo tropa inglés sombra radio ángel</p>	<p><u>Lista 6</u></p> <p>salud reina cruz cosa zona curva orden perro rayo carta</p>
<p><u>Lista 7</u></p> <p>duque hora clima arma cuello pared plano prueba casar agua</p>	<p><u>Lista 8</u></p> <p>cristal calor dios caja premio grupo carne brazo toro borde</p>	<p><u>Lista 9</u></p> <p>llave medio letra mesa ciudad cara puesto virtud prisa gasto</p>
<p><u>Lista 10</u></p> <p>joven miedo grado rato sala suelo banco vaso guerra barba</p>	<p><u>Lista 11</u></p> <p>modo casa piedra adiós edad verso pluma tarde favor lector</p>	<p><u>Lista 12</u></p> <p>cargo moda cuerpo gloria héroe flor griego centro gana regla</p>

vuelta

largo

hijo

corte

patio

cueva

culpa

fruto

visión

rosa



## **ANEXO 2: CONSENTIMIENTO INFORMADO.**

### **Declaración de consentimiento informado**

He sido informado de que mi participación en este experimento es voluntaria. He sido informado de que mi participación no implica riesgo para la salud o molestia alguna. He sido informado de que el investigador adquiere el compromiso de responder a cualquier pregunta que se le haga sobre los procedimientos, diseños o hipótesis una vez concluida la investigación. He sido informado de que soy libre de retirarme del experimento en cualquier momento sin penalización de ningún tipo.

Doy mi consentimiento informado para participar en este estudio sobre **los procesos de codificación y recuperación de la memoria**. Consiento la publicación de los resultados del estudio siempre que la información sea anónima y se muestre de manera agregada, de modo que no pueda llevarse a cabo una clara asociación entre mi identidad y los resultados. Entiendo que, aunque se guardará un registro de mi participación en el experimento, el investigador adquiere el compromiso de que todos los datos experimentales recogidos de mi participación sólo serán identificados por un número y en ningún caso se mostrarán asociados a mi identidad.

He sido informado de la responsabilidad que asumo con mi participación para el adecuado desarrollo del conocimiento científico de la Psicología. De las implicaciones que este conocimiento puede tener en la formación de otros psicólogos, en la aplicación clínica, o de aplicaciones técnicas. Por estas razones, he sido informado de la importancia de comportarme de forma honrada, esforzándome en hacerlo lo mejor posible en las diversas situaciones de esta investigación. Por lo tanto, si mi comportamiento no fuera honrado estaría contribuyendo a que se tomaran decisiones equivocadas en cualesquiera de estos ámbitos. Me comprometo a realizar el experimento en condiciones normales (en un estado descansado y despejado). Esto es importante porque los resultados de este experimento pueden verse alterados por factores como la fatiga, el estrés, el uso de fármacos en condiciones de algunos tratamientos médicos, etc. Por último, es importante que no comente las características de los procedimientos o los objetivos de este experimento hasta que haya concluido toda la investigación.

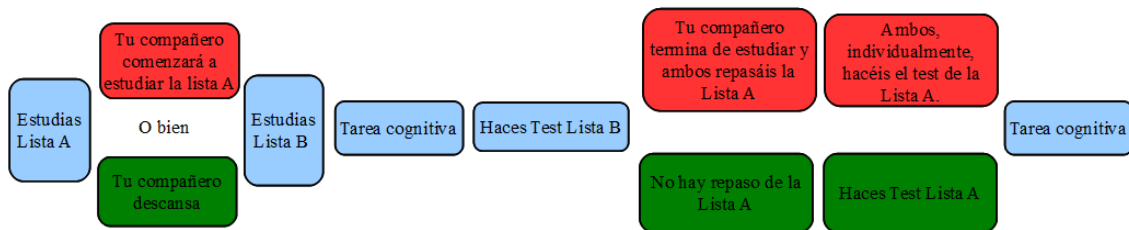
Participante:

Firma:

Fecha:

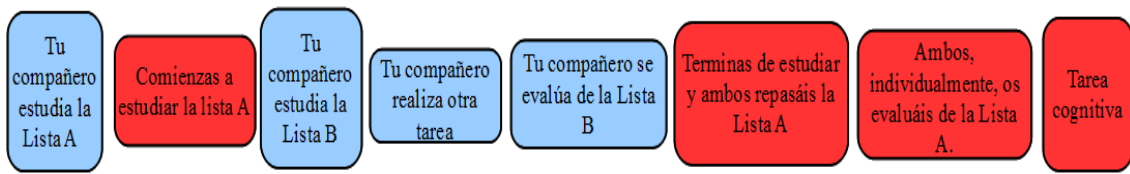
### ANEXO 3: INSTRUCCIONES PARA EL SUJETO PRINCIPAL.

Hola, en primer lugar querría agradecerte el haber accedido a participar en este estudio. Tu tarea consistirá en estudiar una primera lista de palabras de la cual se te evaluará después de estudiar y ser evaluado en una segunda lista de palabras. Tras el estudio de la segunda lista y de forma previa a la evaluación de esta, deberás realizar otra tarea que se te comentará en esos momentos. En algunos ensayos contarás con la ayuda de tu compañero para la evaluación de la primera lista, al que se la cederás para estudiarla hasta que tú termines de evaluarte de la segunda, momento en el cual te ayudará a recordar la primera lista hasta que ambos seáis evaluados de ella. El experimento tendrá una duración total de 6 ensayos como el que se describe previamente. Para facilitar la comprensión del procedimiento, en la siguiente figura tienes una representación gráfica de este. En color azul están representadas aquellas tareas comunes a los 6 ensayos. Sumado a lo anterior, en color rojo está el procedimiento añadido en los ensayos en los que cuentas con la ayuda de tu compañero y en color verde el de aquellos ensayos en los que no tengas su ayuda.

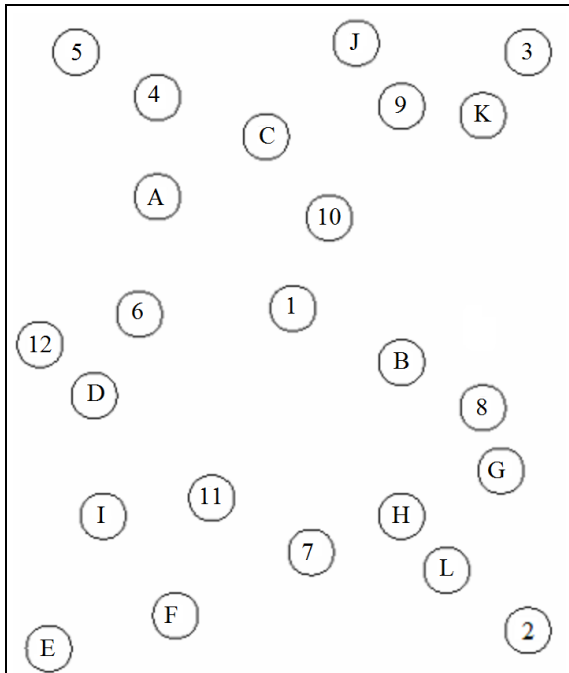
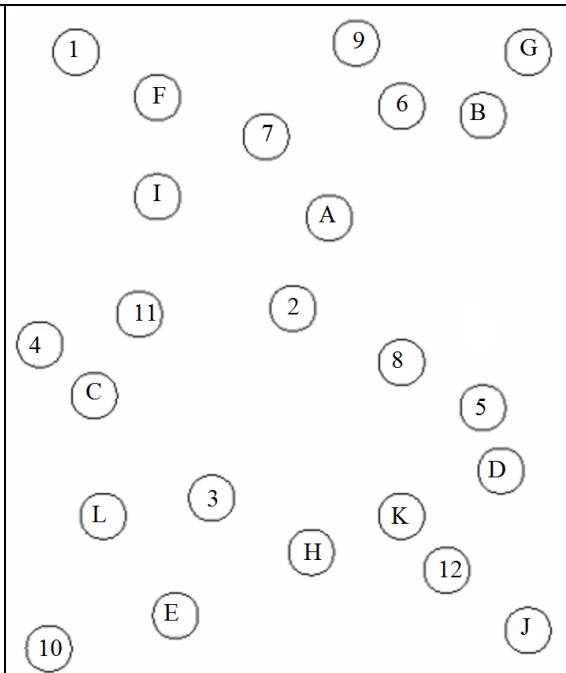
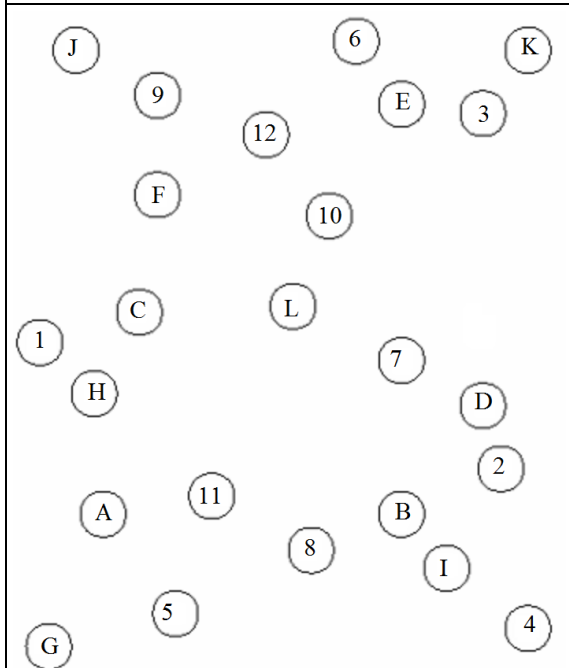
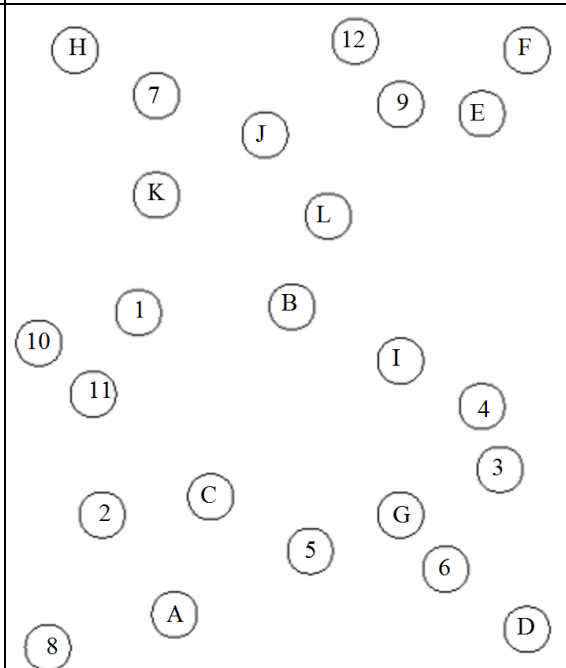


#### ANEXO 4: INSTRUCCIONES PARA EL SUJETO AYUDANTE.

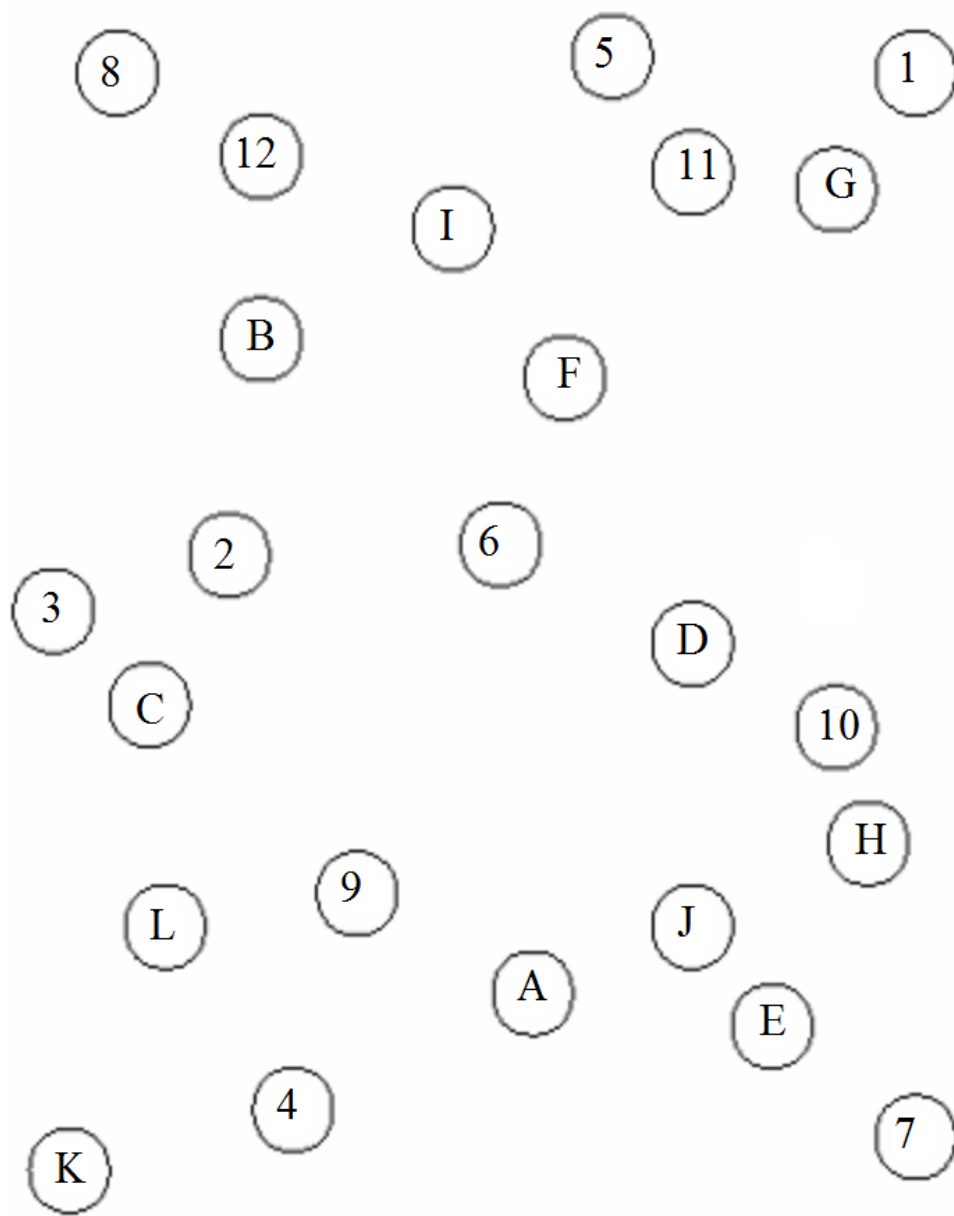
Hola, en primer lugar querría agradecerte el haber accedido a participar en este estudio. Tu tarea consistirá, en algunos ensayos, en estudiar la lista que te cederá tu compañero y de la cual se os evaluará a ambos una vez que él termine otras tareas. De forma previa a la evaluación de esta lista, deberás colaborar con tu compañero y ayudarle en el recuerdo de las palabras correspondientes, recordando entre ambos las que forman la lista. El experimento tendrá una duración total de 6 ensayos, en los cuales deberás realizar esta tarea en 3 ensayos y descansar en otros 3, siendo el orden de estos aleatoria. Para facilitar la comprensión del procedimiento, en la siguiente figura tienes una representación gráfica de este. En color azul están representadas aquellas tareas que realizará únicamente tu compañero y en color rojo las que te corresponden a ti.



**ANEXO 5: TRAIL MAKING TEST-B**

 <p>Tarea 1</p>	 <p>Tarea 2</p>
 <p>Tarea 3</p>	 <p>Tarea 4</p>

EFFECTOS DE LA EXTERNALIZACIÓN DE LA MEMORIA MEDIANTE LA INTERACCIÓN SOCIAL



Tarea 5

**ANEXO 6: PUNTUACIONES INDIVIDUALIZADAS.**

Anexo 6.A.

*Puntuaciones individualizadas lista B, condición con ayuda*

Sujeto	Bc1	Bc2	Bc3	Media Bc
1	7	8	6	7.00
2	7	9	9	8.33
3	2	6	7	5.00
4	4	6	6	5.33
5	6	5	2	4.33
6	3	4	2	3.00
7	5	9	6	6.67
8	5	7	10	7.33
9	5	7	8	6.33
10	3	3	3	3.00
11	5	3	7	5.00
Media				5.58
D. típica				1.73

Nota: Bc hace referencia al número de palabras recordadas en cada lista (sobre 10).

EFFECTOS DE LA EXTERNALIZACIÓN DE LA MEMORIA MEDIANTE LA INTERACCIÓN SOCIAL

Anexo 6.B.

*Puntuaciones individualizadas lista B, condición sin ayuda*

Sujeto	Bs1	Bs2	Bs3	Media Bs
1	6	7	6	6.33
2	5	5	5	5.00
3	6	8	5	6.33
4	4	3	3	3.33
5	2	4	4	3.33
6	3	0	2	1.67
7	4	7	6	5.67
8	5	9	0	4.67
9	4	3	3	3.33
10	5	5	4	4.67
11	2	4	4	3.33
Media				4.33
D. típica				1.47

Nota: Bs hace referencia al número de palabras recordadas en cada lista (sobre 10).

Anexo 6.C.

*Puntuaciones individualizadas lista A, condición con ayuda*

Sujeto	Ac1	Ac2	Ac3	Media Ac
1	7	7	9	7.67
2	8	9	9	8.67
3	9	9	10	9.33
4	5	7	6	6.00
5	4	8	9	7.00
6	6	6	6	6.00
7	0	10	10	6.67
8	7	8	7	7.33
9	5	7	5	5.67
10	6	8	7	7.00
11	8	6	9	7.67
Media				7.18
D. típica				1.13

Nota: Ac hace referencia al número de palabras recordadas en cada lista (sobre 10).

EFFECTOS DE LA EXTERNALIZACIÓN DE LA MEMORIA MEDIANTE LA INTERACCIÓN SOCIAL

Anexo 6.D.

*Puntuaciones individualizadas lista A, condición sin ayuda*

Sujeto	As1	As2	As3	Media As
1	0	7	0	2.33
2	8	5	10	7.67
3	5	8	9	7.33
4	6	5	5	5.33
5	4	4	7	5.00
6	0	2	7	3.00
7	4	4	5	4.33
8	7	2	4	4.33
9	6	3	6	5.00
10	5	1	3	3.00
11	6	4	6	5.33
Media				4.79
D. típica				1.68

Nota: As hace referencia al número de palabras recordadas en cada lista (sobre 10).