

Efectos de la presentación de la información en los procesos de memoria y aprendizaje. Réplica del experimento original de Bower, Clark, Lesgold y Winzenz (1969)

ROCÍO VÍEGAS GARCÍA
al269450@uji.es

SIMONA ROMÁN
al260741@uji.es

ANTONIO CABALLER MIEDES
caballer@uji.es

Resumen

Introducción: La investigación psicológica está mostrando cada vez más interés en analizar los procesos cognitivos asociados con la memoria, la cual puede aportar información relevante sobre nuevas estrategias eficaces de aprendizaje. En el presente estudio se ha analizado si la información se recuerda mejor cuando ésta es presentada de forma estructurada (forma de árbol) que de forma no estructurada (forma aleatoria). Se realiza una réplica del experimento básico de Bower, Lesgold y Winzenz (1969). El objetivo de esta investigación es evaluar el rendimiento de los sujetos en una tarea de recuerdo libre de listas de palabras, organizadas en forma de árbol o forma aleatoria. La hipótesis científica planteada es la siguiente: si la presentación de las palabras en forma estructurada es más eficaz que la no estructurada, entonces se producirá un mayor recuerdo en el primer caso. **Método:** Se ha utilizado un diseño experimental de grupos aleatorios, un grupo control y un grupo experimental. Los participantes fueron 97 estudiantes de primer curso del Grado de Psicología, asignados aleatoriamente para garantizar la equivalencia de los grupos. Todos los participantes recibieron las mismas instrucciones pero en ningún momento se informó del propósito de la misma. **Resultados:** Los resultados muestran un mayor número de palabras recordadas en el grupo experimental que en el grupo control (Mann-Whitney U ($N_1 = 54$, $N_2 = 43$), $Z = -2,81$, $p < 0,01$), los cuales coinciden con los obtenidos por Bower y cols. (1969). **Conclusiones:** La organización estructural de la información presentada tiene un poderoso efecto sobre el nivel de rendimiento alcanzado. Se resalta la importancia de la presentación de la información para la recuperación posterior de los datos almacenados en los procesos de memoria y de aprendizaje.

Palabras clave: memoria, rendimiento, recuerdo libre, tipo de información, experimento aleatorio.

Abstract

Introduction: Psychological research is showing more and more interest in analyzing the cognitive processes associated with memory, which can provide relevant information about new effective learning strategies. This study is a replica of the classic experiment by Bower, Lesgold and Winzencz (1969), which basically analyzed whether information is better recalled in terms of organized words in comparison to a randomized word list. The objective of the present study is to evaluate the subjects performance in a free-recall task of word lists that are organized in hierarchical tree-form or randomly. The scientific hypothesis is the following: if presenting words that are in a structured way is more effective than in an unstructured way, then they will be recalled better in the first case. **Method:** An experimental design of randomized groups, a control group and an experimental group were used. The participants were 97 first-year psychology degree students, randomly assigned to ensure group equivalence. All participants received the same instructions but they were never informed about the purpose of the study. **Results:** The results show a greater number of words recalled in the experimental group than in the control group (Mann-Whitney U ($N_1 = 54$, $N_2 = 43$), $U = -2.81$, $p < 0,01$), which coincide with those obtained by Bower et al. (1969). **Conclusions:** The structural organization of the information presented has a powerful effect on the level of the performance achieved. This highlights the importance of the presentation of information for the recovery of the stored data in memory and learning processes.

Keywords: memory, performance, free memory, type of information, random experiment.

Introducción

Desde tiempos remotos, uno de los más grandes interrogantes que ha inquietado a la comunidad científica ha sido la memoria, percibida como el registro interno de las experiencias pasadas. Los seres humanos elaboramos y adaptamos la representación del mundo a partir de tres procesos cognitivos básicos: la percepción, el aprendizaje y la memoria. El aprendizaje consiste en adquirir conocimientos a través de la experiencia, y en este contexto, la memoria es la retención y evocación de estos conocimientos. La memoria tiene tres funciones fundamentales: recoger nueva información, organizar la información para asignarle un significado, y recuperar dicha información cuando se necesita recordar, mientras que los procesos básicos implicados en el funcionamiento son: codificación, almacenamiento y recuperación. Según Ruiz Vargas (1994, pg.30), la codificación es «la forma que toma un evento para ser representado en la memoria», la permanencia de la información recibe el nombre de almacenamiento, y la recuperación es el proceso necesario para extraer la información de un nivel para trasladarlo a otro o para dar una respuesta. Con otras palabras, la codificación permite la transformación de los estímulos percibidos en una representación mental organizada, donde los datos se almacenan mediante esquemas y unidades estructuradas de conocimientos que agrupan conceptos, categorías y relaciones, formando conjuntos complejos de conocimientos alcanzables mediante el proceso de recuperación de recuerdos. En los estudios sobre los procesos de recuperación, el recuerdo hace referencia a la capacidad para recuperar de forma espontánea una información previamente aprendida y, el reconocimiento hace referencia a la capacidad para discriminar, entre una serie de alternativas, la información recibida con anterioridad. La capacidad del ser humano de adquirir, consolidar,

recuperar y utilizar los conocimientos para lograr el mejor desempeño en todos los contextos ambientales, requiere como condición sine qua non una maquinaria perfecta, y la memoria humana es aquel perfecto engranaje que permite codificar, almacenar, procesar y recuperar una cantidad casi infinita de datos almacenados en forma de registro interno o representación de las experiencias pasadas. Esa es la razón por la cual la ciencia ha intentado proponer modelos teóricos explicativos que proporcionen una base para la comprensión de los procesos cognitivos relacionados con la memoria (Shtyrov y Pulvermüller, 2004).

Cualquier persona con una cultura media de bachillerato puede conocer unas 50 mil palabras de su idioma. ¿Cómo guarda el cerebro esa descomunal información? Los nuevos planteamientos sugieren la idea central de que las palabras son redes neuronales funcionales cuya distribución cortical viene establecida por el contenido de su significado. En la actualidad, en el contexto de almacenamiento de las palabras, la investigación neurocientífica apunta que cada palabra estaría representada en la corteza cerebral por una red de neuronas íntimamente interconectadas entre sí, que se avivan como un todo unitario cada vez que se activa esa palabra en nuestra mente (González Álvarez, 2012).

Una vez activada, dicha red neuronal permanece ágil neuralmente durante varios segundos debido a los circuitos oscilatorios, donde el impulso aferente estimula a una neurona, esta estimula a la segunda, esta a la siguiente y así sucesivamente, mientras que las ramificaciones de la última neurona establecen sinapsis con las anteriores enviando impulsos de vuelta a través del circuito repetidamente (Pulvermüller, 2011).

Las ideas básicas de este tipo de planteamiento tienen como punto de partida estudios precursores que marcaron el curso histórico de las ciencias, y en este contexto se destaca el experimento clásico realizado en 1969 por Bower, Clark, Lesgold y Winzenz, en el cual se investigaron los efectos de la recuperación jerárquica de las palabras que se deben recordar, en comparación con la recuperación de lista de palabras organizadas al azar. Los autores presentaron listas de palabras organizadas en forma de árbol (con las palabras de cada categoría presentadas estructuradas), y compararon su recuerdo con el de otras listas dotadas de la misma estructura, pero presentadas de forma no estructurada (palabras mezcladas aleatoriamente).

Bower y cols. (1969) encontraron que al hacer manifiesta la organización jerárquica de las listas, se incrementó sustancialmente el grado de recuerdo correcto, probablemente porque muchos más sujetos fueron capaces de utilizar la estructura de los datos para facilitar su aprendizaje.

En otras palabras, el sistema de almacenamiento se tiene que entender como un conjunto complejo de sistemas especializadas en adquirir, representar y recuperar distintas categorías de información. Por tanto, si la información se presenta agrupada en categorías conceptuales, se recuerda más que si se presenta en forma aleatoria o progresiva (Lesley, 2014).

El presente trabajo es una réplica del experimento original de Bower y colaboradores, y tiene como finalidad comprobar una vez más, 45 años más tarde, la evaluación del nivel de rendimiento alcanzado por los sujetos en una tarea de recuerdo libre de palabras presentadas de dos maneras: estructurada en forma de árbol y no estructurada. Tomando como punto de partida conceptual la definición del almacenamiento de la información como retención y recuperación casi ilimitada de datos en un rincón del sistema de la memoria, la cantidad de información que una persona puede reconocer y recuperar del almacén consolidado de datos depende de varios factores, de los cuales algunos se encuentran bajo el control directo de la persona, mientras que otros dependen de las características de pérdida de datos.

La investigación de los procesos cognitivos del aprendizaje y la memoria permite desarrollar nuevas estrategias de consolidación y recuperación de la información almacenada, y en este contexto, el elemento estrella es el estudio de los mecanismos involucrados en el aprendizaje, el recuerdo y el olvido. Cualquier cambio de conducta puede dar lugar a nuevos aprendizajes, y cualquier pérdida de información almacenada puede conllevar al olvido. Los

conceptos se definen y se diferencian de otros por un conjunto de rasgos característicos y definitorios (Smith, Shoben y Rips, 1974). Entre los procesos en los que las personas humanas manifiestan control directo de voluntad destaca la importancia de la organización de la información. Si la información se presenta agrupada en categorías conceptuales, se recuerda más que si se presenta en forma aleatoria o progresiva.

La hipótesis científica o de investigación que planteamos es la siguiente: si la presentación de palabras en forma estructurada es más eficaz que la no estructurada, entonces se producirá un mayor recuerdo en el primer caso.

Método

Participantes

La muestra estaba formada por 97 estudiantes de primer curso del grado de Psicología de los cuales un 72,2 % eran mujeres y un 28,8 % hombres. La media de la edad del grupo fue de 21 años y la desviación típica de 6,95.

Instrumentos

Cada estudiante recibió un cuestionario (ver figura 1) al principio del experimento en el cual se recogió información sobre las variables de género y edad, además debían anotar el grupo al que pertenecían y una vez realizado el experimento las palabras que recordaban y el número total de éstas.

UNIVERSITAT JAÉN

Número:

GRUPO

A

B

GENERO

Masculino

Femenino

EDAD en años:

UNIVERSITAT JAÉN

Anota a continuación las palabras que recuerdes:

Anota el número de palabras recordadas:

Figura 1. Cuestionario para la recogida de información

Por otro lado, para llevar a cabo el experimento se utilizaron dos listas de palabras, una estructurada en la que se mostraba una tabla con minerales clasificados en diferentes categorías (ver tabla 1) que se presentó al grupo experimental, y otra lista de palabras aleatorias, es decir, se presentaban las mismas palabras pero sin ningún tipo de clasificación y/o estructura (ver tabla 2) en este caso fue presentada al grupo control.

Tabla 1
Lista estructurada de palabras

Minerales				
Metales			Piedras	
Raros	Comunes	Aleaciones	Preciosas	De construcción
Platino	Aluminio	Bronce	Zafiro	Arcilla
Plata	Cobre	Acero	Esmeralda	Granito
Oro	Plomo		Diamante	Marmol
	Hierro		Rubí	Pizarra

Tabla 2
Lista no estructurada de palabras

Platino	Marmol
Aluminio	Oro
Zafiro	Pizarra
Arcilla	Esmeralda
Acero	Hierro
Bronce	Diamante
Plata	Plomo
Rubí	Ganito

Diseño

El diseño empleado fue un diseño experimental de grupos aleatorios compuesto por un grupo control y un grupo experimental. Los participantes fueron asignados de forma aleatoria a ambos grupos.

La variable independiente fue la forma de presentación de los estímulos, que podía ser estructurada o no estructurada, por otro lado la variable dependiente era el número de palabras recordadas.

Procedimiento

La investigación se llevó a cabo durante una hora de clase, en la que se asignó de forma aleatoria tanto los participantes a los grupos, como los grupos a las dos condiciones. Para ello

cada estudiante extrajo un papel de un recipiente en el que estaba escrito A o B y una vez que estuvieron asignados a un grupo u otro, se hizo lo mismo para asignar cuál de los dos (A o B) sería el grupo control y cual el experimental.

Todos los participantes recibieron las mismas instrucciones por parte del investigador y mientras un grupo realizaba el experimento el otro permanecía fuera de la clase. Los estudiantes entraron y salieron por puertas diferentes del aula para evitar el intercambio de información.

Ambos grupos disponían de dos minutos para memorizar la lista, tras esto debían contar desde 50 hacía atrás como maniobra distractora y volvían a tener 2 minutos para anotar las palabras recordadas y el número total de estas.

Resultados

Todos los análisis estadísticos se realizaron con el SPSS 22. Con la finalidad de comprobar que el grupo experimental y el control eran similares en edad y en género, se realizaron pruebas de normalidad, pruebas t y pruebas de ji cuadrado. El análisis de la variable edad permitió comprobar que no seguía una distribución normal, por lo tanto para evaluar que no existían diferencias de edad se utilizó la prueba de Mann-Whitney ($z = -0,042$, $p = 0,966$). Con el test de ji cuadrado se analizó la independencia entre el género y el grupo $\chi^2(1) = 0,858$, $p = 0,354$, la cual indica que no existe relación entre ambas variables, es decir son independientes.

En relación a los resultados de la variable independiente, tras comprobar la falta de ajuste a la distribución normal se empleó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov. Como los resultados obtenidos no seguían una distribución normal se optó por un análisis no paramétrico, en concreto se utilizó la prueba de Mann-Whitney para el contraste de diferencias de medias para muestras independientes (Pardo y San Martín, 1994).

Como podemos observar en la tabla 3, se encontraron diferencias significativas entre el grupo control y el grupo experimental en cuanto al número de palabras recordadas, lo cual nos permite aceptar la hipótesis de existencia de diferencias entre ambos grupos.

Tabla 3
Resultados del análisis estadístico de los datos

	Grupo experimental N = 54 M d. t.	Grupo control N = 43 M d. t.	Z
Número palabras recordadas	13,39 2,84	12,05 2,40	-2,814*

Nota. Z transformación de la puntuación t de la prueba de Mann-Whitney en muestras grandes (>25).
* $p \leq 0,01$

Discusión y conclusiones

Los resultados hallados han permitido poner de manifiesto, una vez más, que las personas aprovechan la organización existente en las listas de palabras para mejorar y maximizar el

proceso de aprendizaje, ya que una forma estructurada de la información favorece una mejor ejecución a la hora del recuerdo.

Al igual que en el experimento realizado en 1969 por Bower et al., en nuestro estudio encontramos diferencias significativas entre el grupo control y el grupo experimental, que recuerdo mayor número de palabras, debido al hecho de que la organización estructural de la información presentada tiene un poderoso efecto sobre el nivel de rendimiento alcanzado.

Resulta fascinante constatar hasta que punto Bower y colaboradores en 1969 tuvieron cuidado en mantener el rigor de sus postulados científicos, abriendo paso a la contemporaneidad y a otros nuevos planteamientos en diversos marcos teóricos que siguen defienden la idea central de que la presentación de palabras viene determinada por el contenido de su significado (Pulvermüller, 2011). Se resalta así la importancia de la presentación de la información para la recuperación posterior de los datos almacenados en los procesos de memoria y aprendizaje, de modo que la organización de la huella de la memoria resultante produce un mejor aprendizaje y recuerdo, incluso cuando los sujetos no pretenden memorizar la información de forma voluntaria.

Referencias bibliográficas

- Bower, G. H., Clark, M. C., Lesgold, A. M., y Winzenz, D. (1969). Hierarchical retrieval schemes in recall of categorized word lists. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 8, 323-343.
- González Álvarez J. (2012). La representación neurobiológica de las palabras y sus significados en el cerebro. *Salud y Ciencia*, 19, 126-9.
- Lesley Mackenzie-Robb, Vantaggio Ltd 2005. (s.f.). «The effects of hierarchical schemes in encoding and free recall of word lists from memory: effective learning strategies». Recuperado el 8 de octubre de 2014 de <http://vantaggio-learn.com/>.
- Pardo., A. y San Martín, R. (1994). *Análisis de datos en psicología II*. Madrid: Pirámide.
- Pulvermüller, F. (2011). Meaning and the brain: The neurosemantics of referential, interactive, and combinatorial knowledge. *Journal of Neurolinguistics*, 25, 423-459.
- Ruiz-Vargas, J. M. (1994). *La memoria humana: función y estructura*. Madrid: Alianza Editorial.
- Shtyrov, Y., Hauk, O., y Pulvermüller, F. (2004). Distributed neuronal networks for encoding category-specific semantic information: the mismatch negativity to action words. *European Journal of Neuroscience*, 19, 1083-92.
- Smith, E. E., Shoben, E. J., y Rips, L. J. (1974). Structure and process in semantic memory: A featural model for semantic decisions. *Psychological Review*, 81, 214.