

Efecto de la recuperación como modalidad de estudio en estudiantes universitarios

Effect of Retrieval as Study Strategy in University Students

Alfredo Pineida, Catalina Durán, Marcelo Leiva-Bianchi, Constanza Moreno,
Pía Muñoz, & Cristóbal Oliva

Universidad de Talca, Talca, Chile

Mediante un experimento realizado con estudiantes universitarios chilenos, se empleó el conocimiento acumulado en torno a la recuperación mediante la práctica, para mejorar el rendimiento en una prueba de recuerdo para un grupo de aprendizaje de 40 participantes estudiantes de primer año, provenientes de distintas carreras (Psicología, Ingeniería Comercial y Enfermería). Aplicando un texto de historia con 16 conceptos reconocibles y manipulando el método de estudio (relectura o recuperación), los resultados indican que quienes estudian relejendo recuerdan menos conceptos ($M = 3,2$) que quienes hacen el esfuerzo de recuperar el contenido antes de la evaluación final ($M = 6,1$); la variación en la cantidad de conceptos recordados es explicada por el método de estudio en cerca del 39%. De esta forma se comprobó el efecto de la prueba en la recuperación de información a largo plazo. Los resultados son explicados a partir del modelo de bifurcación y el aprendizaje potenciado por prueba. Además planteamos una alternativa para evaluar la reducción de la interacción test-demora a partir de una sola medición posprueba. Se discuten los resultados con base en otros planteamientos teóricos: paradigma del procesamiento de información, utilidad potencial, y zona de aprendizaje proximal.

Palabras clave: aprendizaje, recuperación, modelo de bifurcación, aprendizaje potenciado por test.

Through an experiment carried out with Chilean university students, the accumulated knowledge around the retrieval practice was used to improve the performance in a memory test for a learning group of 40 first-year students from different careers (Psychology, Commercial Engineering and Nursing). Using a history text with 16 recognizable concepts and by manipulating the study method (reread or retrieve) the results indicated that when reread method was used participants remembered fewer concepts ($M = 3.2$) than when recovering the material before the final test ($M = 6.1$); the variation in the amount of remembered concepts is explained by the study method in 39%. Thus, the testing effect on the retrieval of long-term information was verified. The results are explained through the bifurcation model and the test-potentiated learning. Moreover, we propose an alternative to evaluate the reduction of the test-delay interaction by using a single posttest evaluation. The results are discussed based on other theoretical approaches: processing level, affordance, and region of proximal learning.

Keywords: learning, retrieval, bifurcation model, test-potentiated learning.

Contacto: M. Leiva-Bianchi. Facultad de Psicología Universidad de Talca, Av. Lircay s/n, Talca. Correo electrónico: marcleiva@utalca.cl

Cómo citar: Pineida, A., Durán, C., Leiva-Bianchi, M., Moreno, C., Muñoz, P., & Oliva, C. (2018). Efecto de la recuperación como modalidad de estudio en estudiantes universitarios chilenos de primer año. *Revista de Psicología*, 27(1), 1-11.
<http://dx.doi.org/10.5354/0719-0581.2018.50738>

Introducción

Numerosos estudios señalan que la recuperación es la condición de almacenamiento de información más efectiva para memorizar conceptos a largo plazo, es decir, para aprender (Carrier & Pashler, 1992; Gates, 1917; Roediger III & Karpicke, 2006a, 2006b; Spitzer, 1939). El filósofo Aristóteles (hace más de 2.000 años) y el filósofo-psicólogo William James (hace más de 100) observaron que cuando alguien realiza esfuerzos conscientes y repetidos por recordar la información estudiada, la recupera mejor. Este esfuerzo consciente y repetido por organizar el material a estudiar se traduce en las acciones que un/a estudiante ejecuta en una sesión de estudio como estrategia para aprender. Así, si el/la estudiante decide leer el material en reiteradas ocasiones decimos que ha adoptado la estrategia de relectura o *rereading*; si en cambio complementa su lectura con esfuerzos por recordar lo leído decimos que utiliza la estrategia de recuperación o *testing* (Karpicke, Butler, & Roediger III, 2009; Kornell & Bjork, 2007). Otra herramienta de estudio es la retroalimentación o *feedback*, en la cual se regresan al/la estudiante los resultados de su proceso de estudio, para que conozca los errores cometidos y realice correcciones después de evaluarse lo aprendido (Alvarado García, 2014; Maldonado & Eduardo, 2011; Roediger & Butler, 2011). Quien estudia, elige su estrategia considerando múltiples factores, tales como qué tan seguro/a está de lo que sabe, cuándo será la evaluación, y qué tan difícil es el material que debe ser recordado (Metcalf & Kornell, 2005).

¿Cómo se puede evaluar lo aprendido por un/a estudiante? Probablemente el instrumento más utilizado sea la prueba. El paradigma positivista y empírico, las teorías evolucionistas y la revolución industrial favorecieron la prueba como instrumentos para medir los conocimientos de los/as estudiantes y así seleccionarlos según su rendimiento (Escudero Escorza, 2003). Para efectos de estudios como los que aquí se examinan, el rendimiento se refiere al desempeño de los/las estudiantes en las pruebas que les son administradas. Se espera que la estrategia de estudio seleccionada tenga un efecto positivo sobre el rendimiento, es decir, que mejore el desempeño de los/as estudiantes en términos de cantidad de información recuperada (Bahamón Muñetón, Vianchá Pinzón, Alarcón

Alarcón, & Bohórquez Olaya, 2012; Rowland & DeLosh, 2015).

Como se podrá profundizar en los siguientes apartados, numerosos experimentos y revisiones sugieren la existencia de una relación entre las estrategias de estudio utilizadas y el rendimiento en pruebas de aprendizaje (Carrier & Pashler, 1992; Eisenkraemer, Jaeger, & Stein, 2013; Gates, 1917; Kornell & Bjork, 2007; Roediger & Butler, 2011; Roediger III & Karpicke, 2006b; Rowland & DeLosh, 2015; Spitzer, 1939). Todos concluyen lo mismo: los mejores resultados en las pruebas (puntuaciones más altas) a largo plazo se producen en la condición de estudio de recuperación.

Kornell, Bjork, y Garcia (2011) plantean una explicación para estos hallazgos, basándose en un modelo de distribución en donde las variables en las condiciones de estudio hacen que la información aprendida tome dos caminos: la información que se recupera se refuerza, y la que no, se vuelve más débil. Releer la información permite reforzar todos los ítems, pero en menor medida que el recuerdo; entonces, al recordar el material luego de transcurrido un periodo extenso de tiempo, habrá una mejor recuperación si el material fue previamente recordado (efecto interacción test-demora; Wheeler, Ewers, & Buonanno, 2003). Sin embargo, al incorporar feedback a la condición de recuperación este efecto se elimina, mostrando un deterioro del recuerdo similar para ambas condiciones.

En el presente experimento se pretenden aplicar los planteamientos teóricos acerca del efecto de la prueba (mejor rendimiento cuando el material es previamente recuperado), al contexto universitario chileno, controlando el año de estudio y la carrera a la cual pertenecen los/as estudiantes. Realizar este experimento en dicho contexto también aporta a la validez de esta teoría en Chile, realidad culturalmente diferente al círculo universitario o escolar norteamericano en donde estos estudios han sido realizados. Paralelamente, nuestra búsqueda indica que no se han realizado estudios en este contexto que repliquen experimentos paradigmáticos y los expliquen a partir de conceptos como *efecto de la prueba*, *modelo de bifurcación* o *recuperación mediante la práctica*. Además, en este estudio se demuestra la disminución de la interacción test-demora a partir de un solo posttest, de la proporción de aciertos relativos a cada sujeto y de la cantidad

media de errores para cada condición, lo cual también es novedoso. Desde su relevancia contextual y metodológica, este experimento podría facilitar la comprensión de conceptos claves de psicología básica aplicada al estudio universitario.

En concreto, se determinará el efecto de la organización del estudio en el rendimiento en una prueba, de universitarios/as de primer año de áreas del conocimiento relacionadas de una misma universidad: psicología (ciencias sociales y salud), ingeniería comercial (ciencias sociales) y enfermería (salud), conformando un grupo de aprendizaje de tamaño similar a los cursos que se constituyen en un aula habitual. En las tres carreras se espera que la estrategia de recuperación favorezca el aprendizaje. Además, tal como predice el modelo de bifurcación, la condición de recuperación, donde las lecturas sucesivas operan como retroalimentación, la interacción test-demora decaerá. Este deterioro se podría evidenciar si la cantidad de errores cometidos al recuperar el material en la evaluación final, así como la proporción de recuerdo relativa de cada sujeto, es similar en ambas condiciones.

Este experimento complementa varios estudios descriptivos y correlacionales latinoamericanos (Bertel Pestana & Martínez Royert, 2012, 2013; Neira Martínez, Reyes Reyes, & Riffo Ocares, 2014; Schell, 2013) y chilenos (Correa Zamora, Castro Rubilar, & Lira Ramos, 2004; Muñoz, 2005), realizados en temáticas afines y en estudiantes de carreras de salud, educación e ingeniería.

¿Para qué sirven las pruebas?

Observemos qué ocurre en el contexto educativo universitario. Los contenidos de los cursos se dividen y el requisito para avanzar es aprobar una prueba. El promedio de las pruebas determina que los alumnos aprueben o no los cursos. Ante esta necesidad ellos/as emplean técnicas que puedan hacer más efectivo el aprendizaje y asegurar de esta manera un buen rendimiento. No obstante, parece ser que no todos los/as estudiantes aplican técnicas eficientes para estudiar, lo que podría ser una de las causas de un mal rendimiento, reprobar o desertar de la universidad. Al final de cuentas, el trabajo de un/a estudiante es, valga la redundancia, estudiar; quien mejor lo haga, obtendrá mejores resultados. Karpicke y sus colaboradores (2009) realizaron una encuesta para establecer cuáles son las

técnicas de estudio que los/as estudiantes más utilizan y por qué lo hacen. Sus resultados muestran que la lectura repetida era la más utilizada y que en menor medida lo era la recuperación. Sin embargo, lo que estos/as estudiantes desconocen (y probablemente también desconozcan los/as estudiantes chilenos) es que la técnica de estudio más efectiva a largo plazo para aprender es la recuperación. Resultados similares fueron expuestos en el estudio de Wojcik y Fernández Ramos (2016), donde los estudiantes reconocieron un mayor uso de la técnica de relectura que de recuperación. Pero, ¿por qué la recuperación mejora el aprendizaje?

Pensemos en el aprendizaje como un proceso para generar conocimiento que modifica la conducta ante los requerimientos del entorno, vinculado estrechamente con el sistema neuroendocrino, específicamente la memoria a largo plazo (Saavedra, 2001; Santibáñez-H., 2004). Desde la teoría del procesamiento de la información, la memoria se divide en etapas: la codificación, el almacenamiento y la recuperación de la información (Hardy Leahey & Jackson Harris, 1998). Esta habilidad de adquirir conocimientos involucra la capacidad de aprender y de recordar, que en el caso de los/as estudiantes universitarios se relaciona con dos tipos de memoria: la explícita (querer deliberadamente recordar algo) y la semántica (conocimiento objetivo del mundo, de lo que significa el mundo; Aguado-Aguilar, 2001; Anderson, 2001). En otras palabras, los/as estudiantes universitarios demuestran conocimiento cuando se esfuerzan conscientemente por recordar lo aprendido (memoria explícita) y explican lo aprendido de una manera comprensible y objetiva para los demás (memoria semántica). Y esto es exactamente lo que se produce cuando se aplica una prueba.

Como se verá en el siguiente apartado, existen numerosos experimentos que demuestran el efecto positivo de la recuperación en pruebas de memoria.

Revisión bibliográfica

El término utilizado para dar cuenta de estos resultados es el denominado *testing effect* o efecto de la prueba, que consiste en la tendencia a mostrar mejores resultados en el recuerdo de información cuando esta ha sido previamente recuperada en la sesión de estudio (Eisenkraemer et al., 2013; Rowland & DeLosh, 2015). Para ello se han em-

pleado distintos tipos de material para ser aprendido, como pares de palabras (Tullis, Finley, & Benjamin, 2013), información en forma de relatos o pasajes (Gates, 1917; Roediger III & Karpicke, 2006a; Spitzer, 1939) y material escolar (Carpenter, Pashler, & Cepeda, 2008; McDermott, Agarwal, D'Antonio, Roediger, & McDaniel, 2014). También se han diseñado diversas series de estudio para las condiciones experimentales, variando la cantidad de lecturas y recuperaciones o si se recibe o no feedback luego del recuerdo, además de controlar el tipo de recuerdo (libre o a partir de claves de recuperación) y el tiempo que transcurre entre la sesión de estudio y la prueba final (Eisenkraemer et al., 2013; Karpicke, 2012, para revisiones sobre las distintas manipulaciones experimentales empleadas). En ellos se observa que en el largo plazo (días o semanas después) el recuerdo es mejor para las condiciones que incluyen ensayos de recuperación, aun cuando estudios han replicado estos resultados para el corto plazo, es decir, cuando la prueba final se administra minutos después de la sesión de estudio (Rowland & DeLosh, 2015).

Una explicación sencilla y ampliamente aceptada para estos resultados es el modelo de bifurcación o bifurcation model (Kornell et al., 2011): la información recordada permanece sobre un umbral de recuerdo durante más tiempo que la información releída. Es decir, lo releído queda fuera del alcance del recuerdo antes que la información recuperada. En términos proporcionales, la cantidad de material olvidado desde la sesión de estudio hasta la prueba es mucho mayor en la condición de relectura. De esta forma, se produce el fenómeno conocido como interacción test-demora o test-delay interaction: el material que es retenido durante más tiempo, es el que se más veces se recuperó durante la sesión de estudio. Se ha argumentado que para cada condición hay tasas de olvido particulares, de modo que la interacción test-demora ocurriría porque el material recuperado se olvida a un ritmo menor que el material releído (Pashler, Rohrer, Cepeda, & Carpenter, 2007; Wheeler et al., 2003).

Kornell y colaboradores (2011) afirman que esta interacción se pierde cuando se entrega feedback luego de cada recuperación, por lo que el olvido se vuelve similar en las condiciones de recuperación y relectura. Sin embargo, aunque las tasas de olvido se igualan al incluir el feedback en la

condición de recuperación, los resultados finales siguen siendo mejor en esta condición. Esto ocurre porque la recuperación mediante la práctica tiene un efecto facilitador en las lecturas siguientes, que no está presente cuando solo se reiteran las lecturas sin incluir ensayos de recuerdo. Así, en cada serie de aprendizaje la lectura del material se potencia si le antecede una recuperación. A este efecto indirecto de la recuperación mediante la práctica sobre la memoria se le conoce como aprendizaje potenciado por test o test-potentiated learning (Arnold & McDermott, 2013).

El presente estudio se propone trasladar estos conocimientos al aula de la siguiente manera: conformando un grupo de aprendizaje con un número de participantes similar a los que constituyen una clase real en el contexto educacional chileno ($N = 40$) y dividiéndolo en solo dos condiciones de estudio (dado el tamaño muestral), para mejorar el aprendizaje de un material en una de ellas, demostrando la replicabilidad y utilidad de los hallazgos de los estudios de recuperación mediante la práctica, en una situación de aprendizaje aplicada. De esta forma, esperamos que la condición de recuperación obtenga los mejores resultados, recordando mayor cantidad de información que la condición de relectura.

Método

Muestra

El experimento se realizó en 40 estudiantes de primer año de las carreras de psicología ($n = 17$), ingeniería comercial ($n = 13$) y enfermería ($n = 10$) de una universidad de Talca, que aceptaron voluntariamente participar de la investigación mediante consentimiento informado. Tanto la investigación como su consentimiento informado fueron aprobadas por el Comité de Ética de la Facultad de Psicología de la Universidad de Talca. Se optó por conformar los grupos de esta forma y no utilizar un curso previamente establecido en un intento por aumentar la heterogeneidad y disminuir la probabilidad de respuestas sesgadas por conocimiento previo. Como se mencionó, se formó un grupo de aprendizaje con un número de integrantes similar a los que conforman una clase real en el contexto educacional chileno. Además, calculado con el programa G*Power versión 3.1, para una muestra total de 40 personas dividida en 2 grupos, con un

tamaño del efecto de ,4 y un alpha de ,05, la potencia esperada para un análisis de varianza (Anova) de un factor sería de ,7 aproximadamente, lo cual es relativamente alto.

Diseño

Se empleó un diseño experimental únicamente con posprueba y con un grupo de control. El grupo de control fue la condición de relectura y el grupo experimental fue la condición de recuperación. A diferencia de otros experimentos reportados para explicar la interacción test-demora, aquí proponemos que esos principios pueden ser aplicados a grupos pequeños con diseños sencillos.

Procedimiento

Basándonos en los experimentos de Rowland y DeLosh (2015), Arnold y McDermott (2013), Roediger III y Karpicke (2006a), y Gates (1917), se pidió a los participantes que leyeran un mismo texto extraído del libro escolar de 8° básico, asignatura de Historia, Geografía y Ciencias Sociales, del Ministerio de Educación de Chile, titulado “Una nueva organización social” (Icaza Castro, Escobar Tapia, & Catalán Ávila, 2014; figura 1).

Dicho texto posee 16 conceptos reconocibles que ambos grupos debían estudiar: (1) las ciudades del siglo XII se convirtieron en lugares atractivos para el tránsito y asentamiento de la población; (2)

se configuró una sociedad más urbana; (3) en las ciudades se podía acceder a servicios comerciales y bienes manufacturados; (4) el sector artesanal creció; (5) el sector artesanal se convirtió en un grupo social que realiza actividades económicas secundarias; (6) el sector artesanal utilizaba moneda como medio de intercambio, a diferencia del campesinado; (7) en las ciudades se desarrolló el sector terciario de la economía, es decir, el comercio y los servicios; (8) estas actividades fueron asumidas por un nuevo grupo social: la burguesía; (9) este nombre (burguesía) tiene su origen en el burgo; (10) la burguesía es mucho más que una población de características urbanas; (11) se podría definir (a la burguesía) como una clase social compuesta por comerciantes, empresarios, banqueros y propietarios de los medios de producción, ya sea de la tierra, el capital, maquinarias o medios de transporte; (12) esta clase social no requiere utilizar su fuerza de trabajo para ganarse la vida; (13) no sustenta su prestigio o estatus en su “sangre” – como sucede con la aristocracia–; (14) logra una posición social por sus riquezas económicas; (15) el surgimiento de la burguesía determinó que las sociedades se organizaran en clases sociales; (16) las clases sociales son grupos constituidos según sus riquezas económicas y sus posibilidades de movilidad social.

Una nueva organización social

Las ciudades del siglo XII se convirtieron en lugares atractivos para el tránsito y asentamiento de la población, de modo que, paulatinamente, se configuró una **sociedad** más **urbana**. En las ciudades se podía acceder a servicios comerciales y bienes manufacturados; así, el sector artesanal creció y se convirtió en un grupo social caracterizado por la realización de actividades económicas secundarias y que, a diferencia del campesinado, utilizaba monedas como medio de intercambio.

También en las ciudades se desarrolló el sector terciario de la economía, es decir, el comercio y los servicios. Estas actividades fueron asumidas por un grupo social nuevo: la **burguesía**. Si bien este nombre tiene su origen en el **burgo**, la burguesía es mucho más que una población de características urbanas y se podría definir como una clase social compuesta por comerciantes, empresarios, banqueros y propietarios de los medios de producción, ya sea de la tierra, el capital, maquinarias o medios de transporte. Esta clase social no requiere utilizar su fuerza de trabajo para ganarse la vida, y tampoco sustenta su prestigio o estatus en su “sangre” – como sucede con la aristocracia–, sino que logra una posición social por sus riquezas económicas.

El surgimiento de la burguesía determinó que, poco a poco, las sociedades se organizaran en **clases sociales**, es decir, en grupos constituidos según sus riquezas económicas y sus posibilidades de movilidad social.

Figura 1. Relato “Una nueva organización social” (Icaza Castro, Escobar Tapia, & Catalán Ávila, 2014).

Al primer grupo (relectura; $n_{\text{Psicología}} = 9$; $n_{\text{Ingeniería Comercial}} = 6$; $n_{\text{Enfermería}} = 5$) le correspondió la relectura como modalidad de estudio; es decir, estudió el texto leyéndolo tres veces, con un tiempo de espera de dos minutos entre cada lectura. El segundo grupo (recuperación; $n_{\text{Psicología}} = 8$; $n_{\text{Ingeniería Comercial}} = 7$; $n_{\text{Enfermería}} = 5$) leyó tres veces la información como el primer grupo; entre cada lectura, hubo un tiempo de dos minutos en los que anotaron en una hoja adjunta los conceptos que recordarían libremente, sin importar el orden de las ideas. Un día después de la sesión de aprendizaje de ambos grupos se realizó la evaluación final, en la que se les pedía a todos los sujetos que anotaran en una hoja todas las ideas que pudieran recordar del estudio realizado el día anterior, a través de la técnica de recuerdo libre. La premisa utilizada fue “En el siguiente espacio anote todo lo que recuerde sobre el texto estudiado anteriormente”. A partir de esta instrucción, los participantes podían recuperar la información y anotarla como relato o como ideas aisladas en forma de punteo. Esta evaluación se hizo en un día, y el mismo día, para ambos grupos, y en la misma sala utilizada el día anterior.

La revisión de la evaluación final estuvo a cargo de un grupo de estudiantes previamente capacitados, quienes registraron el total de conceptos correctamente recordados para cada sujeto. Cada prueba fue revisada con un criterio donde el evaluador/a desconocía la condición a la que cada participante pertenecía para que no se incurriera en algún tipo de sesgo. Para esto, se les hizo entrega solamente de las hojas de recuerdo libre finales (respondidas un día después de la sesión de aprendizaje en forma de relato o afirmaciones aisladas), donde la única otra información registrada del participante era el número de folio.

Se consideró correctamente recordado un concepto cuando la información registrada (ya sea todo o parte del relato, o una o todas las afirmaciones) coincidiera/n con alguno de los conceptos previamente identificados por los investigadores, o fuera lo suficientemente similares como para conservar el sentido original del concepto. Cuando la información se recuperaba de forma defectuosa, de modo que se perdía el sentido original del texto, se consideraba errónea. Se permitía el uso de sinónimos únicamente cuando se conservara el sentido original del concepto.

Las investigaciones muestran que el efecto de

la prueba se produce para información recuperada en intervalos largos de tiempo, aun cuando pueden obtenerse los beneficios de estos procedimientos en el corto plazo (McDermott et al., 2014; Rowland & DeLosh, 2015). Como no está dentro de los propósitos de esta investigación analizar el efecto del tiempo transcurrido luego de la sesión de aprendizaje en el recuerdo posterior, se decidió emplear un intervalo de tiempo corto entre el estudio y la evaluación final, pero que implicara realizar una recuperación de largo plazo que fuera igual para ambos grupos, en este caso, un día.

Plan de análisis

Para determinar el efecto del tratamiento experimental sobre el total de conceptos correctamente recordados, se realizó la prueba Anova de un factor (F ; $p < ,05$; $1 - \beta > ,7$; $\eta^2 > ,3$; Kirk, 1995; Pardo & San Martín, 2012). Para determinar si la varianza de los grupos es o podría no ser homogénea, se utilizó el estadístico de Levene (L ; $p > ,05$). Para mostrar el efecto del tratamiento y la variación de los grupos se graficó las medias de los grupos con su intervalo de confianza (IC 95%) y la distribución de las respuestas correctas para cada grupo, utilizando respectivamente un gráfico de barras con barras de error y dos histogramas.

Tomando en cuenta las respuestas correctas y las incorrectas, se calculó la proporción de aciertos con respecto a la cantidad total de conceptos recordados para cada sujeto y se realizó una prueba t de Student para analizar las diferencias entre las condiciones de relectura y recuperación. Finalmente, se realizó una prueba t de Student para analizar diferencias entre la cantidad de conceptos erróneamente recordados, para ambas condiciones. Los datos fueron analizados con SPSS versión 14.

Resultados

Tal como se pronosticaba, se reportó una diferencia significativa y potente entre las medias de respuestas correctas de los grupos relectura y recuperación: $F(1,38) = 23,939$; $p < ,001$; $1 - \beta = ,997$. Específicamente, los participantes en la condición de relectura recordaron una cantidad significativamente menor de conceptos ($M = 3,2$; $DS = 1,7$) que los participantes en la condición de recuperación ($M = 6,1$; $DS = 2,1$; figura 2). El efecto de pertenecer o no a uno de los grupos es importante ($\eta^2 =$

,386), explicando cerca del 39% de la variación de las respuestas correctas. Por su parte, la prueba de Levene indica que la varianza error de las respuestas correctas en los grupos relectura y recuperación es la misma ($L = ,470$; $p = ,497$). Además, la distribución levemente asimétrica hacia la menor cantidad de respuestas correctas (entre uno y tres) del

grupo de relectura, contrasta con la distribución asimétrica hacia la mayor cantidad de respuestas correctas (entre seis y ocho) del grupo que estudió realizando recuperación del material. Los resultados se aprecian en las figuras 2, 3 y 4.

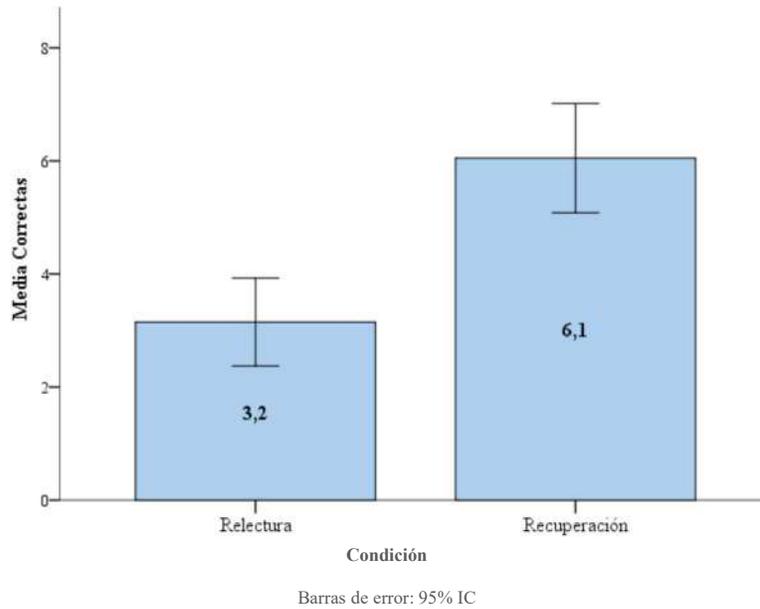


Figura 2. Promedio y variación de conceptos correctos recuperados según condición de estudio.

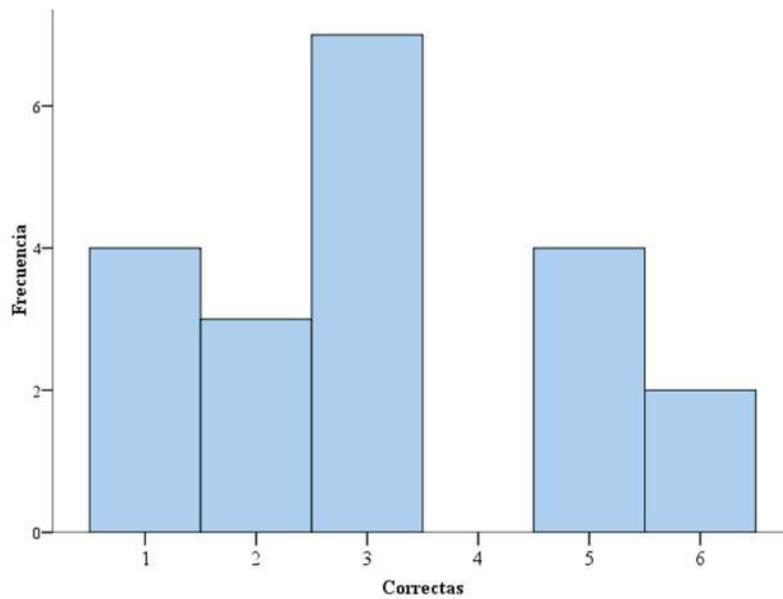


Figura 3. Distribución de las respuestas correctas para el grupo relectura.

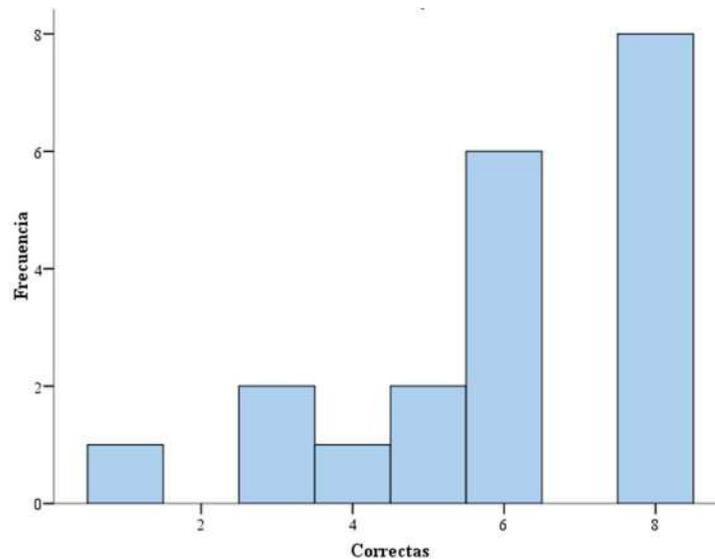


Figura 4. Distribución de las respuestas correctas para el grupo recuperación.

Al analizar la cantidad de conceptos correctamente recordados con respecto al recuerdo total de cada sujeto entre las condiciones, se observó mayor proporción de aciertos para la condición de recuperación (88,2%) que para la de relectura (72,7%), aunque estas diferencias no fueron significativas, según la prueba *t* de Student para muestras independientes: $t(39) = 5,032$; $p = ,055$. Finalmente, no se encontraron diferencias significativas entre la cantidad de respuestas erróneamente recordadas entre las condiciones de relectura ($M = 1,3$; $DS = 1,3$) y recuperación ($M = 0,9$; $DS = 1,7$; $p = ,4$).

Discusión

Los resultados obtenidos concuerdan con los revisados en la literatura. Se logró que parte de un grupo de aprendizaje mejorara su rendimiento en una prueba de recuerdo libre al usar una técnica de estudio basada en los conocimientos recogidos en torno a la recuperación mediante la práctica. Específicamente, fue posible que el grupo de recuperación obtuviera los mejores resultados, en comparación con la condición de relectura. El principal hallazgo de esta investigación es la confirmación experimental en el contexto chileno de que la recuperación es una estrategia de estudio eficaz (Carrier & Pashler, 1992; Gates, 1917; Roediger III &

Karpicke, 2006a, 2006b; Spitzer, 1939). La similitud en la cantidad de recuerdo erróneo y en la proporción de aciertos relativa a cada sujeto entre los grupos es utilizado aquí como indicador de igualdad en la tasa de olvido entre las condiciones. En otras palabras, dado que ambos grupos mostraron fallas similares en el recuerdo de algunos conceptos se infiere que aquella información que no fue mejorada mediante el aprendizaje potenciado por test, se deterioró siguiendo un ritmo similar para ambas, demostrando así que es posible explicar estos hallazgos a partir de una única posprueba.

Otras explicaciones basadas en teorías

Estos resultados han sido explicados por la teoría del nivel de procesamiento (Baddeley & Hitch, 2017; Cermak & Craik, 2014; Craik & Lockhart, 1972; Eysenck & Eysenck, 1980). Según esta teoría, el recuerdo del material será mejor cuando el ensayo sea profundo y significativo (Anderson, 2001; Eysenck & Eysenck, 1980). Respecto de la profundidad, el mejor rendimiento ocurre al estudiar recuperando la información porque el solo acto de anotar los conceptos estudiados inmediatamente después de cada lectura interrumpe el olvido de los contenidos, profundizando lo leído (Pashler et al., 2007). Por su parte, el grupo en condición de relectura tuvo un rendimiento menor porque la memoria a corto plazo utilizada en esta modalidad de estudio es de tipo sensorial. Por lo

tanto, recogieron en su mayoría características físicas de la información y no conceptuales (Anderson, 2001). Siguiendo esta estrategia de estudio, el esfuerzo cognitivo que se requiere es menor, y su registro, menos duradero.

Respecto de lo significativo del aprendizaje, hallazgos recientes permiten comprender mejor por qué el esfuerzo de anotar lo aprendido mejora el recuerdo. Estudios que comparan el aprendizaje de conceptos mediante estímulos visuales con verbales concluyen que son los verbales los que tienen un mayor efecto en el recuerdo principalmente cuando se aprende algo que es familiar o conocido (Baddeley & Hitch, 2017). La explicación, al igual que ocurre con la relectura, cuando se memorizan conceptos a través de estímulos visuales (p.e. fotografías, objetos) son percibidos sensorialmente desde sus características físicas (p.e. forma, tamaño, color); por lo tanto, se almacenan en la memoria a corto plazo. Por su parte, cuando se memorizan conceptos a través de estímulos verbales (p.e. palabras, textos escritos) se accede a un rico y complejo conjunto de asociaciones a través de su significado. La persona acomoda los nuevos conceptos según sus propias características personales y significados. Esta propiedad es conocida como utilidad potencial o *affordance* (Gibson, 1977): las palabras al ser memorizadas pueden acomodarse en los sistemas de memoria semántica, a largo plazo y más profundos que las imágenes procesadas sensorialmente a partir de sus características físicas y almacenadas en la memoria a corto plazo. Esta utilidad potencial de las palabras es mayor cuando se escriben para posteriormente recuperarlas, y menor cuando solo se leen. Por ejemplo, del texto utilizado en este estudio, el concepto n° 7, “en las ciudades se desarrolló el sector terciario de la economía, es decir, el comercio y los servicios”, podría haber sido mejor almacenado al ser escrito porque estaría relacionado con características de la sociedad de la que este grupo de estudiantes universitarios forma parte.

Aplicando este hallazgo fuera del contexto experimental, es relevante tener en cuenta que el proceso de aprendizaje de un/a estudiante universitario depende de otras variables tales como: cuándo, dónde y cómo estudia, la dificultad y cantidad de los contenidos, y el tiempo disponible para estudiar antes de una evaluación. Estudiar recuperando activamente la información (p.e. tomando notas)

es solo una parte del proceso que explica aproximadamente el 40% del rendimiento. Un concepto que permite combinar estas variables es el de zona de aprendizaje proximal (Kornell & Bjork, 2007; Metcalfe & Kornell, 2005). Según este modelo, el aprendizaje depende de la evaluación que los/as estudiantes hagan sobre el proceso de aprender. Por ejemplo, si el/la estudiante considera que conoce los conceptos decidirá estudiar menos tiempo o bien finalizará su estudio con eso que sabe; si considera que está teniendo un buen rendimiento mantendrá su tiempo de estudio; y si considera que los conceptos son fáciles, podría optar por releer, mientras que si le son difíciles tomará notas (aunque siempre recomendamos tomar notas para tener un buen rendimiento). Evaluando estas variables y aplicando la estrategia de recuperación mediante notas de los conceptos, podría asegurarse un buen rendimiento.

Finalizando, sugerimos para próximos experimentos de este tipo controlar variables como los conocimientos previos de los conceptos del texto, la inteligencia y la motivación de los participantes. También podría incorporarse como variable independiente el efecto de la retroalimentación después de realizar la prueba, la cual debiera mejorar el rendimiento (Roediger & Butler, 2011). También el mencionado uso de estímulos visuales y verbales para determinar su efecto en el rendimiento (Baddeley & Hitch, 2017); en este caso, recomendamos también manipular la condición de estudio (relectura, recuperación, retroalimentación).

Referencias

- Aguado-Aguilar, L. (2001). Aprendizaje y memoria. *Revista de Neurología*, 32(4), 373-381.
Recuperado de <https://goo.gl/TPnYBk>
- Alvarado García, M. A. (2014). Retroalimentación en educación en línea: una estrategia para la construcción del conocimiento. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 17(2), 59-73.
Recuperado de <https://goo.gl/1NF7xg>
- Anderson, J. R. (2001). *Aprendizaje y memoria. Un enfoque integral*. Ciudad de México, México: McGraw-Hill.
- Arnold, K. M. & McDermott, K. B. (2013). Test-potentiated learning: Distinguishing between direct and indirect effects of tests. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 39(3), 940-945.
Recuperado de <https://goo.gl/XY2RkT>

- Baddeley, A. D. & Hitch, G. J. (2017). Is the levels of processing effect language-limited? *Journal of Memory and Language*, 92, 1-13.
<https://doi.org/10.1016/j.jml.2016.05.001>
- Bahamón Muñeton, M. J., Vianchá Pinzón, M. A., Alarcón Alarcón, L. L., & Bohórquez Olaya, C. I. (2012). Estilos y estrategias de aprendizaje: una revisión empírica y conceptual de los últimos diez años. *Pensamiento Psicológico*, 10(1), 129-144.
 Recuperado de <https://goo.gl/CsY7D8>
- Bertel Pestana, P. & Martínez Royert, J. (2012). Estilos y Estrategias de aprendizaje en estudiantes de ciencias de la salud. *Psicogente*, 15(28), 323-336.
 Recuperado de <https://goo.gl/WPzhNV>
- Bertel Pestana, P. & Martínez Royert, J. (2013). Preferencias de estilos y uso de estrategias de aprendizaje en los estudiantes de la Universidad de Sucre. *Revisalud Unisucre*, 1(1), 45-57.
- Carpenter, S. K., Pashler, H., & Cepeda, N. (2008). Using tests to enhance 8th grade students' retention of U. S. history facts. *Applied Cognitive Psychology*, 23, 760-771.
<http://dx.doi.org/10.1002/acp.1507>
- Carrier, M. & Pashler, H. (1992). The influence of retrieval on retention. *Memory & Cognition*, 20(6), 633-642.
<https://doi.org/10.3758/BF03202713>
- Cermak, L. S. & Craik, F. I. M. (2014). *Levels of processing in human memory (PLE: Memory)* (Vol. 5). Hove, United Kingdom: Psychology Press.
- Correa Zamora, M. E., Castro Rubilar, F., & Lira Ramos, H. (2004). Estudio descriptivo de las estrategias cognitivas y metacognitivas de los alumnos y alumnas de primer año de pedagogía en enseñanza media de la Universidad del Bio-Bio. *Theoria*, 13(1), 103-110.
 Recuperado de <https://goo.gl/1UjqaA>
- Craik, F. I. M. & Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11(6), 671-684.
[https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(72\)80001-X](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(72)80001-X)
- Eisenkraemer, R. E., Jaeger, A. & Stein, L. M. (2013). A systematic review of the testing effect in learning. *Paidéia*, 23(56), 397-406.
<https://doi.org/10.1590/1982-43272356201314>
- Escudero Escorza, T. (2003). Desde los tests hasta la investigación evaluativa actual. Un siglo, el XX, de intenso desarrollo de la evaluación en educación. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa (Relieve)*, 9(1), 11-43.
<https://doi.org/10.7203/relieve.9.1.4348>
- Eysenck, M. W. & Eysenck, M. C. (1980). Effects of processing depth, distinctiveness, and word frequency on retention. *British Journal of Psychology*, 71(2), 263-274.
<http://doi.org/cc6x7k>
- Gates, A. I. (1917). Recitation as a factor in memorizing. *Archives of Psychology*, (40).
 Recuperado de <https://goo.gl/6Nt86V>
- Gibson, J. J. (1977). The theory of affordances. En R. E. Shaw & J. Bransford (Eds.), *Perceiving, acting and knowing* (pp. 67-82). Hillsdale, New Jersey: Erlbaum.
- Hardy Leahey, T. & Jackson Harris, R. (1998). *Aprendizaje y cognición*. Madrid, España: Prentice-Hall.
- Icaza Castro, C., Escobar Tapia, K., & Catalán Ávila, N. (2014). *Historia, Geografía y Ciencias Sociales. 8° básico*. Santiago, Chile: Santillana del Pacífico.
- Karpicke, J. D., Butler, A. C., & Roediger III, H. L. (2009). Metacognitive strategies in student learning: do students practice retrieval when they study on their own? *Memory*, 17(4), 471-479.
<http://dx.doi.org/10.1080/09658210802647009>
- Karpicke, J. D. (2012). Retrieval-based learning: Active retrieval promotes meaningful learning. *Current Directions in Psychological Science*, 21(3), 157-163.
<http://dx.doi.org/10.1177/0963721412443552>
- Kirk, R. E. (1995). *Experimental design: Procedures for the behavioral sciences* (3rd ed.). Belmont, California: Thomson Brooks/Cole Publishing Company.
- Kornell, N. & Bjork, R. A. (2007). The promise and perils of self-regulated study. *Psychonomic Bulletin & Review*, 14(2), 219-224.
<https://doi.org/10.3758/BF03194055>
- Kornell, N., Bjork, R. A., & Garcia, M. A. (2011). Why tests appear to prevent forgetting: A distribution-based bifurcation model. *Journal of Memory and Language*, 65, 85-97.
 Recuperado de <https://goo.gl/9NxJpa>
- Maldonado, R. & Eduardo, C. (2011). Sobre la retroalimentación o el feedback en la educación superior on line. *Revista Virtual Universidad Católica Del Norte*, (26), 1-18.
 Recuperado de <https://goo.gl/HiUB8k>
- McDermott, K. B., Agarwal, P. K., D'Antonio, L., Roediger, H. L. III, & McDaniel, M. A. (2014). Both multiple-choice and short-answer quizzes enhance later exam performance in middle and high school classes. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 20(1), 3-21.
<https://doi.org/10.1037/xap0000004>
- Metcalfe, J. & Kornell, N. (2005). Memory and language a region of proximal learning model of study time allocation. *Journal of Memory and Language*, 52(4), 463-477.
<https://doi.org/10.1016/j.jml.2004.12.001>
- Muñoz, M. T. (2005). Estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarias. *Revista Psicología Científica.com*, 7(11).
 Recuperado de <https://goo.gl/2s592s>

- Neira Martínez, A. C., Reyes Reyes, F. T., & Riffo Ocares, B. E. (2014). Experiencia académica y estrategias de comprensión lectora en estudiantes universitarios de primer año. *Literatura y Lingüística*, *1*(31), 221-244.
<http://doi.org/csijn>
- Pardo, A. & San Martín, R. (2012). *Análisis de datos en ciencias sociales y de la salud II*. Madrid, España: Editorial Síntesis.
- Pashler, H., Rohrer, D., Cepeda, N. J., & Carpenter, S. K. (2007). Enhancing learning and retarding forgetting: choices and consequences. *Psychonomic Bulletin & Review*, *14*(2), 187-193.
<https://doi.org/10.3758/BF03194050>
- Roediger, H. L. & Butler, A. C. (2011). The critical role of retrieval practice in long-term retention. *Trends in Cognitive Sciences*, *15*(1), 20-27.
<https://doi.org/10.1016/j.tics.2010.09.003>
- Roediger III, H. L. & Karpicke, J. D. (2006a). Test-enhanced learning taking memory tests improves long-term retention. *Psychological Science*, *17*(3), 249-255.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2006.01693.x>
- Roediger III, H. L. & Karpicke, J. D. (2006b). The power of testing memory: Basic research and implications for educational practice. *Perspectives on Psychological Science*, *1*(3), 181-210.
<https://doi.org/10.1111/j.1745-6916.2006.00012.x>
- Rowland, C. A. & DeLosh, E. L. (2015). Mnemonic benefits of retrieval practice at short retention intervals. *Memory*, *23*(3), 403-419.
<https://doi.org/10.1080/09658211.2014.889710>
- Saavedra, M. (2001). Aprendizaje basado en el cerebro. *Revista de Psicología*, *10*(1), 141-150.
<https://doi.org/10.5354/0719-0581.2012.18559>
- Santibáñez-H, G. (2004). Funciones integrativas gnósticas del sistema neuroendocrino. *Revista de Psicología*, *13*(2), 125-146.
<https://doi.org/10.5354/0719-0581.2012.17805>
- Schell, C. M. (2013). *Estrategias de aprendizaje en alumnos de medicina de la Universidad Nacional de La Plata* (Proyecto final de investigación). Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.
 Recuperado de <https://goo.gl/MBzfCy>
- Spitzer, H. F. (1939). Studies in retention. *Journal of Educational Psychology*, *30*(9), 641-656.
<http://dx.doi.org/10.1037/h0063404>
- Tullis, J. G., Finley, J. R., & Benjamin, A. S. (2013). Metacognition of the testing effect: Guiding learners to predict the benefits of retrieval. *Memory & Cognition*, *41*(3), 429-442.
<https://doi.org/10.3758/s13421-012-0274-5>
- Wheeler, M. A., Ewers, M., & Buonanno, J. F. (2003). Different rates of forgetting following study versus test trials. *Memory*, *11*(6), 571-580.
<https://doi.org/10.1080/09658210244000414>
- Wojcik, D. Z. & Fernández Ramos, A. (2016). *Explotación de métodos didácticos encaminados en la mejora de aprendizaje vivencial en los alumnos. Investigación de estrategias de memoria*. Universidad de Salamanca, Salamanca, España.
 Recuperado de <https://goo.gl/eN78Rt>

Fecha de recepción: 22 de mayo de 2017
 Fecha de aceptación: 31 de enero de 2018