



EL EFECTO TEST Y SU INFLUENCIA EN LA ORGANIZACIÓN DEL MATERIAL EN NIÑOS DE PRIMARIA

Alumno: Ibrán Gómez Millán

Tutora: María Ángeles Alonso Rodríguez

TRABAJO DE FIN DE GRADO DE PSICOLOGÍA

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

CURSO ACADÉMICO 2015-2016

RESUMEN

Las investigaciones han mostrado que evaluar los conocimientos adquiridos tiene en sí unos beneficios para el aprendizaje que estarían ausentes de no llevarse a cabo (Karpicke, Lehman y Aue, 2014). A este efecto se le denomina Testing o Efecto Test. Uno de los beneficios del testing es la mejora del procesamiento relacional o la organización del material. El presente estudio pretende replicar la investigación de Lipowski et al (2014), con un control de los materiales más específico. Los resultados mostraron un mayor recuerdo del material en función de la edad de los participantes, aunque no se encontraron efectos del test en la organización del material.

Palabras clave: efecto test, recuerdo libre, procesamiento relacional, organización, agrupación por categorías, niños

ABSTRACT

Research has shown that testing acquired knowledge has benefits to the learning in itself, which would be absent if not carried out (Karpicke, Lehman & Aue, 2014). This effect is called Testing Effect. One of benefits of Testing it is the improvement of relational processing. The current study try to replicate Lipowski et al (2014) investigation, with a more specific material control. Results shown higher material recall according to participants age, although there was not testing effect in material organization.

Keywords: testing effect, free recall, relational processing, organization, clustering, children

Introducción: Marco teórico

Cuando hablamos del Testing o Efecto Test, nos referimos al efecto que tiene evaluar los conocimientos adquiridos en un proceso de aprendizaje. En la mayoría de contextos educativos, el test es una simple forma de medir conocimientos, ya que el aprendizaje y la adquisición de estos conocimientos se producirían con el estudio. En cambio, se ha visto que en sí, evaluar tiene sus propios efectos beneficiosos en diversos aspectos. Las investigaciones realizadas sugieren que el esfuerzo que se realiza durante la recuperación de la información genera claves de recuerdo que en el futuro se pueden utilizar para acceder a la información. Estas claves estarían ausentes si sólo se repasara la información (Karpicke, Lehman y Aue, 2014).

Desde Ebbinghaus (1885) y sus primeros estudios, la mayoría de las investigaciones estaban dirigidas a profundizar en cómo tenía lugar el aprendizaje. Lo que predominaba era que con cada nueva presentación del material (reestudio) se reforzaba su trazo en la memoria. Esto permitía que dicho trazo llegase al umbral suficiente para que la información fuese recordada con posterioridad. Sin embargo, William James (1890) defendía que la recuperación de la información era más beneficiosa que la acción de repasar varias veces el material verbal de un libro. Con posterioridad se demostró que lo que postulaba James era cierto: la acción de recuperar la información en un examen hace que el material estudiado se recuerde mejor (Abbott, 1909; Gates, 1917).

Tulving (1967) realizó un estudio en el que observó que el aprendizaje dependía del tiempo empleado para aprender y que éste se veía poco afectado por la distribución de dicho tiempo entre reaprender el material o la realización de tests. De esta forma, postuló que el test no era una simple forma de medir conocimientos, sino que también contribuía en el aprendizaje

Karpicke y Roediger (2006) llevaron a cabo un estudio similar al de Tulving (1967), en el que incrementaron el tiempo que se daba a los participantes en la prueba de recuerdo, así como el intervalo de retención (IR), que fue de una semana. Querían comprobar si los efectos de las condiciones de reestudio o estudio y test (SSST, STST y STTT) se mantenían a largo plazo. Los resultados replicaron los de Tulving en cuanto al aprendizaje del material. Es decir, que los participantes aprendían el material independientemente de la condición experimental. Sin embargo, cuando se midió la

retención de la información una semana después del aprendizaje, encontraron que la condición STTT daba lugar a un mayor recuerdo que las condiciones de reestudio (SSST) o reestudio-test (STST). A este efecto beneficioso y diferencial se le denominó efecto test o efecto de la práctica en recuperación.

De esta forma, el efecto test se presenta como una herramienta para mejorar la retención, al obtenerse con diversos materiales de estudio: listas de palabras (Carpenter y DeLosh, 2006; Rowland y DeLosh, 2014b; Rowland, Littrell-Baez, Sensenig, y DeLosh, 2014; Zaromb y Roediger, 2010), pares asociados (Allen, Mahler y Estes, 1969; Carpenter, 2009; Carpenter, Pashler y Vul, 2006; Carrier y Pashler, 1992; Pyc y Rawson, 2010; Toppino y Cohen, 2009), pasajes en prosa (Glover, 1989; Roediger y Karpicke, 2006b), y con materiales no verbales (Carpenter y Pashler, 2007; Kang, 2010). También en función de si la población es adulta (Zaromb y Roediger, 2010) o infantil (Lipowski, Pyc, Dunlosky y Rawson, 2014). De igual forma, se ha visto efectos de los beneficios del testing con diferentes tareas de memoria: recuerdo libre, reconocimiento y recuerdo con indicios (Blumen y Stern, 2011; Butler y Roediger, 2008), y en contexto educativo natural o en laboratorio (Butler y Roediger, 2007; McDaniel, Roediger y McDermott, 2007).

Según pudieron ver Roediger y Karpicke (2006), existen efectos directos e indirectos que se derivan de la prueba o test: se recuerda mejor la información que se ha respondido en un test que la que únicamente se ha estudiado (efecto directo), y además, si la información es evaluada de manera continua durante un periodo de tiempo, se recordará mejor (efecto indirecto).

Roediger, Putnam y Smith (2011) postulan 10 beneficios del Efecto Test. Según estos autores, el testing: hace que la recuperación ayude a la retención posterior; identifica huecos en el conocimiento; causa un mayor aprendizaje del siguiente episodio de estudio; produce una mejor organización del conocimiento; mejora la transferencia del conocimiento a nuevos contextos; puede facilitar la recuperación del material que no ha sido evaluado; mejora la monitorización metacognitiva; previene interferencias del material previo en el aprendizaje de nuevo material; provee a los instructores de feedback; y si se hace con frecuencia, anima a los estudiantes a estudiar.

Sobre la mejora de la organización del material, estos autores postulan que es un beneficio que se incrementa cuando el test es abierto, como la prueba de recuerdo

libre en investigación, o una redacción en la escuela (Roediger, Putnam y Smith, 2011). Gates (1917), defendía que una de las razones de que la práctica de la recuperación conduzca a un incremento del rendimiento es que esta recuperación hace que los estudiantes organicen la información mejor que sólo leyendo.

Masson y McDaniel (1981) mostraron que una sesión de test adicional después del estudio daba un mayor rendimiento en recuerdo demorado y en test de reconocimiento, y lo que es más importante, que el test adicional producía una mayor organización en la prueba de recuerdo final. Se hacía palpable que el "testing" era beneficioso para el procesamiento relacional y la organización del material.

Existen investigaciones más recientes (Zaromb, 2010; Congleton y Rajaram, 2010), sobre la relación entre testing y organización. Por ejemplo, los experimentos aportados por Zaromb y Roediger (2010) mostraron que la práctica de la recuperación durante la evaluación mejora tanto la organización del material como el recuerdo de éste. De hecho, esta mejora de la organización de recuperaciones previas puede proveer de un mecanismo subyacente al efecto test, al menos en recuerdo libre. De nuevo se observa la importancia del testing en el proceso de aprendizaje.

En población adulta existen diversos estudios sobre el efecto test, como lo aportado por Mulligan (2002, 2005) o la ya mencionada investigación de Zaromb y Roediger (2010). Sin embargo, con población infantil la investigación es escasa, sobre todo, en relación con la organización del material. Fritz, Morris, Nolan y Singleton (2007) llevaron a cabo un estudio sobre los beneficios de expandir la práctica en recuperación con niños de preescolar, y los resultados sugieren que incluso los niños, en esta etapa evolutiva tan temprana, pueden beneficiarse del testing.

Lipowski et al (2014) realizó un estudio con niños de 1º y 3º de Primaria (7 y 9 años respectivamente), con el objetivo de ver si el efecto test afectaba más al procesamiento específico del ítem o al procesamiento relacional (organización). Todos los niños, con independencia del curso en el que se encontraran, pasaron por 2 condiciones experimentales (sólo estudio -SSSSS- y estudio-test -STSTS-) en las que se les presentaba una serie de 16 dibujos pertenecientes a cuatro categorías taxonómicas con una duración de 30 segundos. Dependiendo de la condición, el procedimiento era: en la condición de sólo estudio, los participantes repetían este proceso cinco veces (SSSSS), mientras que en la condición de estudio-test, la presentación iba alternada

con una tarea de recuerdo (STSTS). Finalizado este período, se les dejaba un intervalo de retención de cinco minutos, para a continuación pasarles una prueba de recuerdo libre, seguida de una de recuerdo con indicios. Una semana después, realizaban un segundo experimento en el que se les asignaba la condición por la que no habían pasado. Los resultados mostraron: por un lado, que los niños de 3º de primaria recordaron más información que los de 1º, es decir, que los beneficios del efecto test se extendían a la etapa evolutiva; por otro lado, mejoró el procesamiento específico del ítem, pero no el procesamiento relacional en ambos grupos.

El estudio de Lipowski et al., cuenta con algunos problemas metodológicos. Así, los autores no indican la procedencia de las categorías taxonómicas, y no aportan los descriptores de selección ni los objetos de las categorías. Tampoco hay un control explícito del tiempo de exposición de cada objeto, que generalmente suele ser de 2 segundos (Zaromb y Roediger, 2010); como tampoco se sabe de la duración de cada uno de los ensayos de aprendizaje y aprendizaje test. Además, Lipowski et al. (2014) presentaron un diseño intragrupo en el que los sujetos pasan por las dos condiciones experimentales, al contrario que el presente estudio, que fue un diseño intergrupo, donde los sujetos fueron asignados aleatoriamente a una de las dos condiciones. Debido a los problemas metodológicos, la mencionada investigación no favorece una conclusión definitiva sobre los efectos que el test tiene en la organización de la información y más si se tiene en cuenta el escaso número de estudios con población infantil. Por tanto, en el presente estudio se pretende replicar la investigación de Lipowski et al. (2014), poniendo énfasis en dichos aspectos metodológicos. Se utilizarán la mismas condiciones de estudio y estudio-test que en Lipowski et al. (2014), controlando la duración de las exposiciones, así como la duración de cada uno de los ensayos de aprendizaje. Si el efecto test influye en la organización del material, se espera que los niños en la condición de estudio-test recuerden un mayor número de palabras en cada una de las categorías comparado con los niños que realizan sólo estudio del material.

Método

- *Participantes.* El presente experimento cuenta con una muestra de 60 participantes, de los cuales 30 pertenecen a 1º de Primaria y 30 están en 3º de

primaria. Los alumnos de 1º tienen una media de edad de 6.02 años, y los de 3º, una media de edad de 8.22 años. La muestra ha sido sacada del colegio concertado CPEIPS Nuryana, de San Cristóbal de La Laguna (Tenerife). Todos ellos participaron de forma voluntaria en el experimento previo consentimiento firmado de los padres.

- *Materiales.* Como materiales se utilizaron 32 dibujos de objetos familiares, pertenecientes a 8 categorías taxonómicas, con 4 dibujos por categoría. Éstas fueron seleccionadas de las normas de categorías para niños de Goikoetxea (2000).

Dichas categorías fueron: prendas de vestir, muebles, animales, utensilios de cocina, frutas, partes del cuerpo, instrumentos musicales y tipos de juguete. Los elementos de las categorías son ligeramente diferentes para los alumnos de 1er curso y los de 3º (véase materiales en Anexo). Estos elementos fueron seleccionados en función de la frecuencia de producción dada por los niños, puesto que el estudio de Goikoetxea los separa por edad.

Los dibujos que corresponden a los elementos del presente estudio fueron extraídos de la base de dibujos en color de Snodgrass y Vanderwart (1980), confeccionada por Naor-Raz, Tarr y Kersten (2003).

- *Diseño.* El diseño experimental es un ANOVA factorial 2 X 2 con: Curso (1º y 3º de primaria) y Condición (SSSS y STSTS) como factor entre sujetos (intergrupo).

Las condiciones corresponden a:

- SSSS: Sólo estudio. Cinco fases de estudio, donde los sujetos ven cinco veces seguidas la presentación de los elementos.
 - STSTS: Estudio-test. Los sujetos ven la presentación (estudio), recuerdan (test), ven la presentación (estudio), recuerdan (test), y ven la presentación (estudio).
- *Procedimiento.* Los niños participaron individualmente en una sesión de aproximadamente 30 minutos. Al comienzo de la sesión, el experimentador les daba las instrucciones, y asegurándose de que los niños entendían la tarea a realizar, dependiendo de la condición experimental que correspondiese al sujeto.

Antes del comienzo del experimento propiamente dicho, los niños realizaban un ensayo de prueba para que se familiarizaran con la tarea. A continuación, se les presenta un conjunto de 16 imágenes de objetos familiares para ellos, pertenecientes a 4 categorías seleccionadas aleatoriamente. Los elementos dentro de cada categoría también fueron aleatorizados. Los dibujos se presentaron en un ppt (Power Point) en la pantalla de un ordenador. Cada imagen permanecía en la pantalla durante 2 segundos, con un intervalo interestímulo de 400 milisegundos.

En esta fase de estudio, la tarea del niño consistía en nombrar cada dibujo en voz alta a medida que les fueran presentados. De esta forma, el experimentador se aseguraba de que el niño estaba prestando atención a los objetos y los reconocía. Si el niño se equivocaba o no acertaba a decir el nombre del dibujo, el experimentador corregiría el error.

Finalizada la primera presentación de los estímulos y en función de la condición experimental correspondiente unos niños estudiaban 4 veces más el material, (condición SSSSS) y otros, después de la primera presentación realizaban un test, estudio del material, test y nuevamente estudio, (condición STSTS).

Cada fase de test tenía una duración de 30 segundos, similar a la fase de estudio, en la que el niño debía recordar todas las palabras posibles, diciéndolas en voz alta para que el experimentador pudiera anotarlas en la hoja de recogida. Las palabras se anotaban en el orden exacto en el que el niño las iba diciendo.

A partir de recibir sus fases de estudio y/o test, todos los niños, independientemente de su condición, recibieron el resto del experimento con el mismo procedimiento. Primero, un intervalo de retención (IR) de 5 minutos, donde el niño realizaba una actividad lúdica no verbal: jugar con un videojuego en una tablet. A continuación, se le pasaba una prueba de recuerdo libre de 1 minuto. Y acto seguido, una prueba de recuerdo con indicios, donde el experimentador les daba como indicio el nombre de cada una de las 4 categorías que le correspondieran como sujeto experimental y el niño debía decir las palabras que recordaba de cada una de las categorías.

Finalizado el experimento, se les hacía una encuesta de 3 preguntas (véase materiales en Anexo) y una prueba de Span de Dígitos del WAIS (Weschler, 1955) tanto directo como inverso.

Resultados

El diseño factorial 2 X 2 con Curso (Primero y Tercero) y Condición experimental de aprendizaje (SSSS y STSTS) del presente estudio, mostró los siguientes resultados:

Recuerdo libre

La prueba de recuerdo libre mide el promedio del total de palabras recordadas, con independencia de la categoría a la que pertenezcan.

Se encontró significación en el efecto principal de Curso, donde los niños de Tercero obtuvieron un mejor rendimiento en Recuerdo libre ($\bar{X}_{3^{\circ}}=.67$) que los de Primero ($\bar{X}_{1^{\circ}}=.53$), es decir, recordaron más palabras los de Tercero en comparación con los de Primero [$F(1,1)= 17.22, p=.000, Mce=.019, \eta^2=.98$].

El efecto en Condición de aprendizaje no resultó significativo, es decir, no se encontraron diferencias entre la condición SSSS y la condición STSTS para Recuerdo libre [$F(1,1)= 1.08; p>.05; Mce= .018; \eta^2=.18$].

La interacción de ambos no fue significativa [$F<1$].

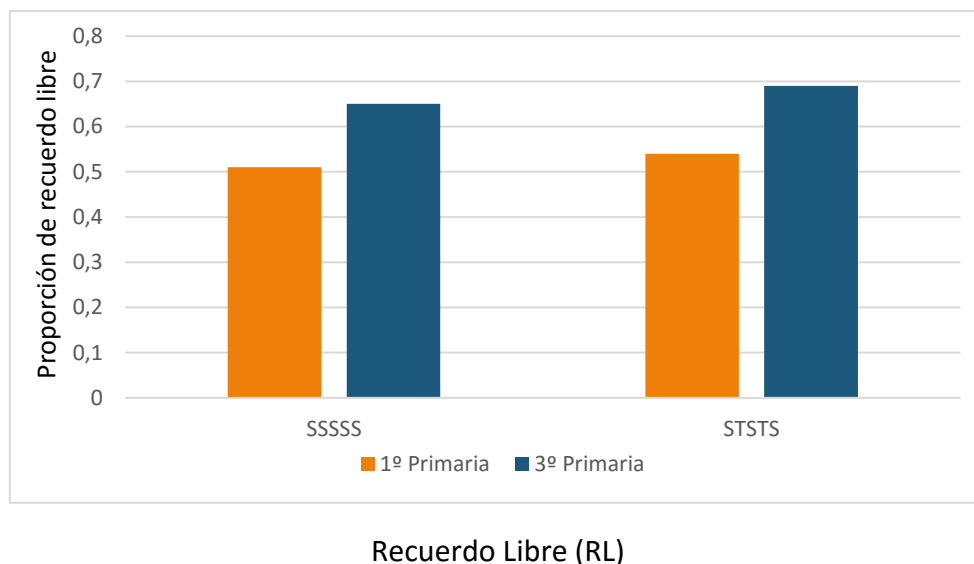


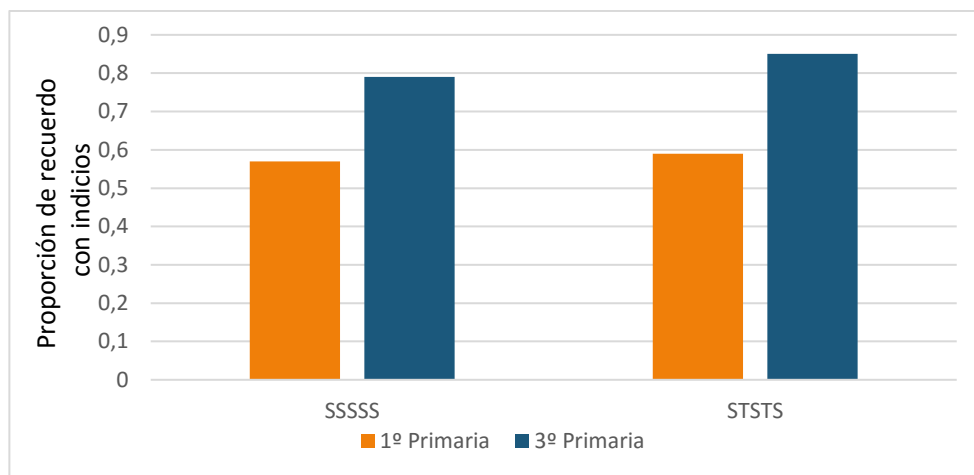
Figura 1. Rendimiento de los sujetos en la tarea de RL en función de su curso escolar y condición de aprendizaje.

Recuerdo con indicios

La prueba de recuerdo con indicios consiste en presentar como indicio o clave de recuperación el nombre de las categorías que el sujeto vio en la presentación, para que recordara todas las palabras posibles a partir de cada indicio.

Los resultados, al igual que en Recuerdo libre, mostraron diferencias significativas en la variable Curso, de forma que los niños de Tercero presentaron un mejor rendimiento ($\bar{X}_{3^{\circ}}=.82$) que los de Primero ($\bar{X}_{1^{\circ}}=.58$) cuando se les dieron las claves [$F(1,1)=32.28$; $p=.000$; $Mce=.027$; $\eta^2=1$].

No se observaron diferencias en Condición de aprendizaje [$F<1$] ni en la interacción [$F<1$].



Recuerdo con indicios

Figura 2. Recuerdo de los sujetos al darles claves, en función de curso escolar y condición de aprendizaje.

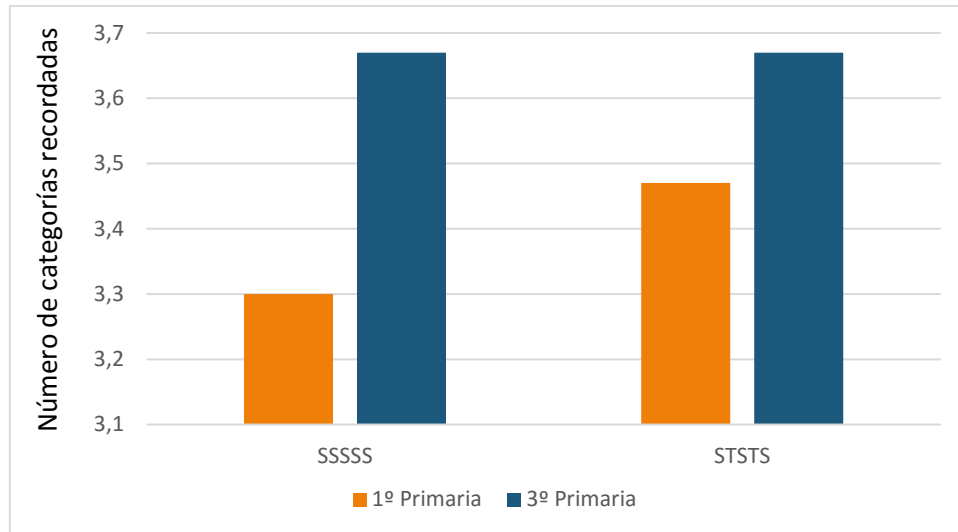
RC

El recuerdo de categorías (RC) muestra el número de categorías recordadas durante el test de recuerdo libre.

Los resultados mostraron que los niños de 1º de primaria recordaban una media de (3.4) categorías de las 4 que se les habían presentado. Mientras que los niños de 3º de primaria recordaban una media de (3.7) categorías.

Estas diferencias no fueron significativas [$F(1,1)=2.5$, $p>.05$, $\eta^2=.34$]. Por lo que respecta al tipo de instrucción, los niños en la condición SSSS recordaron una media

de (3.5), igual a la encontrada en la condición STSTS (3.5). No se encontraron, por tanto, diferencias significativas en tipo de instrucción o condición de aprendizaje [$F < 1$] ni en la interacción de ambos [$F < 1$].



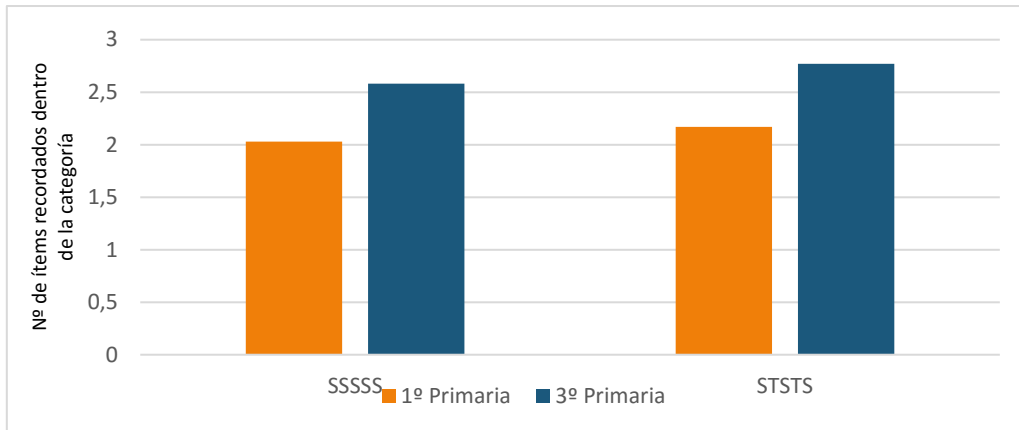
Recuerdo de Categorías (RC)

Figura 3. Número de categorías recordadas en la tarea de RL, en función de curso escolar y condición de aprendizaje.

RwC

El recuerdo de ítems dentro de las categorías (RwC) muestra el número medio de objetos recordados dentro de cada categoría taxonómica en la prueba de recuerdo libre.

Se observó un efecto principal por Curso significativo [$F(1,1) = 16.0$, $p = .000$, $Mce = .29$; $\eta^2 = .98$], y una no significación por Condición de aprendizaje [$F(1,1) = 1.28$; $p > .05$, $\eta^2 = .2$]. La interacción no fue significativa [$F < 1$]. Por lo que podemos decir que los niños de Tercero ($\bar{X}_{3º} = 2.58$) introducen más palabras dentro de cada categoría que los niños de Primero ($\bar{X}_{1º} = 1.99$), independientemente de la Condición de aprendizaje.



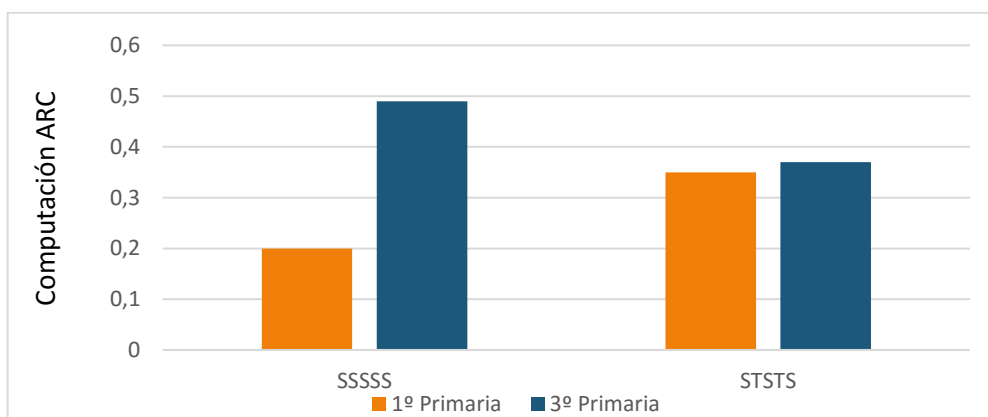
Recuerdo dentro de las Categorías (RwC)

Figura 4. Número medio de palabras recordadas dentro de las categorías durante el RL, en función de curso escolar y condición de aprendizaje.

ARC

El clustering o agrupación por categorías fue medido por la computación ARC (Adjusted Ratio of Clustering) de Roenker, Thompson y Brown (1971), que muestra la organización del material de cada sujeto en el recuerdo libre. Es una medida que controla las diferencias en niveles de rendimiento entre grupos. Las puntuaciones van de 1 a -1 (aunque los valores negativos son poco comunes); 0 refleja un cambio de nivel de clustering, y 1 representa la perfecta recuperación relacional de ítems por categorías.

No se encontró significación por Curso o Condición, ni en la interacción de ambos para clustering [$F < 1$].



Clustering (ARC)

Figura 5. Organización del material durante el RL, en función de curso escolar y condición de aprendizaje.

Span Dígitos

Para medir la amplitud de memoria se utilizó el Span de dígitos del WAIS (Weschler, 1955), que incluye una prueba de dígitos en orden directo y otra en orden inverso.

Span Directo: se encontraron diferencias significativas por Curso, donde los niños de Tercero ($\bar{X}_{3^{\circ}}=4.5$) mostraron mejor amplitud directa de memoria que los de Primero ($\bar{X}_{1^{\circ}}=3.9$); [$F(1,1)=11.06$; $p=.002$; $Mce=.36$; $\eta^2=.9$]. Sin embargo, no se encontraron diferencias por Condición de aprendizaje [$F<1$] ni en la interacción de ambos [$F<1$].

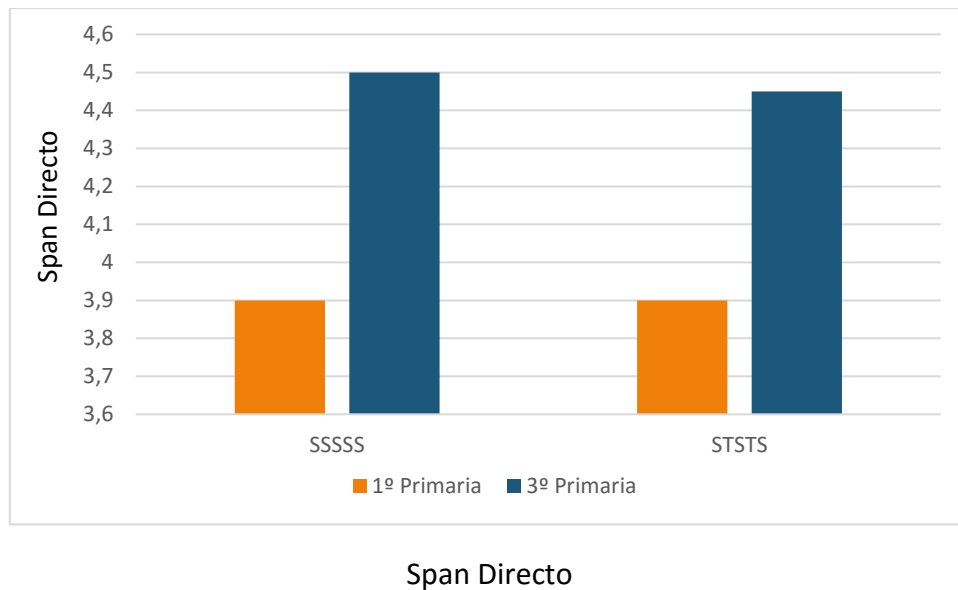
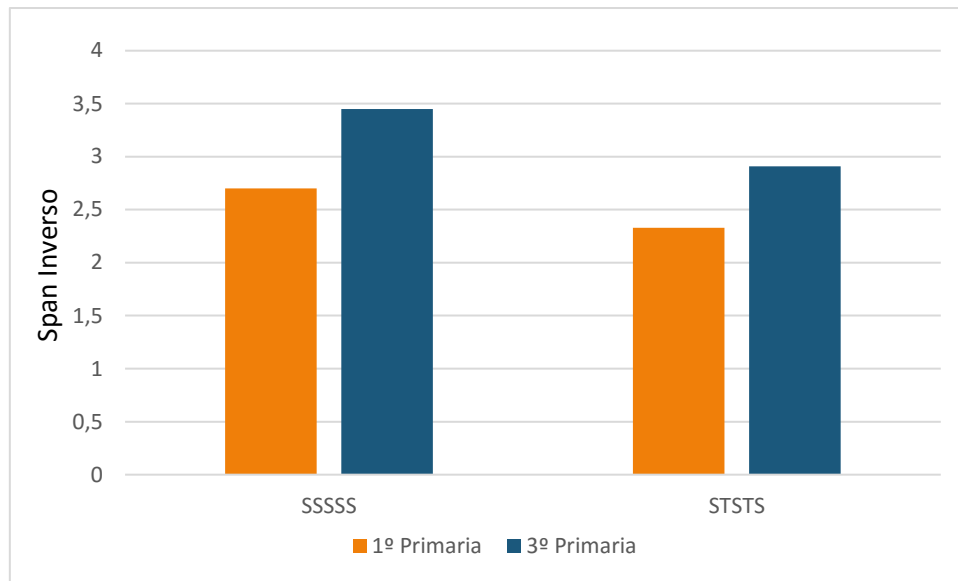


Figura 5. Amplitud de memoria, en función de curso escolar y condición de aprendizaje.

Span Inverso: se encontraron diferencias significativas por Curso, donde los niños de Tercero ($\bar{X}_{3^{\circ}}=3.18$) mostraron mejor amplitud inversa de memoria que los de Primero ($\bar{X}_{1^{\circ}}=2.5$); [$F(1,1)= 17.21$; $p<.001$; $Mce= .3$; $\eta^2=.98$]. También se encontraron diferencias significativas en función de la Condición de aprendizaje, donde los sujetos con la condición SSSSS ($\bar{X}_{SSSSS}=3.07$) mostraron mejor amplitud inversa que los sujetos con la condición STSTS ($\bar{X}_{STSTS}=2.62$); [$F(1,1)= 7.87$; $p=.008$; $\eta^2= .78$]. La interacción entre Curso y Condición no fue significativa para Span Inverso [$F<1$].



Span Inverso

Figura 5. Amplitud de memoria inversa, en función de curso escolar y condición de aprendizaje.

Encuesta

La encuesta que se pasó al finalizar el experimento buscaba indagar en las estrategias que podían estar utilizando los niños para estudiar y recuperar el material presentado.

Se observó que los niños de Primero informaban, en su mayoría, de no utilizar estrategias ni para estudiar ni para recordar el material, y se daban cuenta de la relación que existía entre las palabras de la lista cuando el experimentador les preguntaba. Los pocos niños de primero que utilizaron estrategias, informaron de un repaso subvocal en el estudio. Los de Tercero, sin embargo, informaron además sobre el uso de estrategias relacionadas con el repaso de la información para aprenderla, con un procesamiento relacional tanto en el estudio como en la recuperación. Es decir, relacionaban los objetos a aprender con colores, asociándolos con amigos, incluso agrupándolos en función de la primera letra. Lo mismo ocurría en la recuperación de la información.

Discusión

El objetivo del presente estudio fue confirmar los beneficios del efecto test en la recuperación y organización del material. Para ello, se ha tratado de replicar la investigación de Lipowski et al (2014), con un mayor control de los materiales.

En el presente estudio no se encontraron diferencias significativas en la Condición de aprendizaje en la prueba de recuerdo libre en una muestra en la que los sujetos sólo pasaban por la condición asignada aleatoriamente, algo que sí se encontró en el estudio de Lipowski et al (2014) en la que los participantes pasaban por ambas condiciones (diseño intragrupo). Es decir, en la investigación de Lipowski et al (2014), los niños recordaban más palabras en la condición STSTS que en la condición SSSSS. Sí coincide el presente estudio con la importancia de la etapa evolutiva para la recuperación del material: en ambas investigaciones se encuentra significación en el efecto principal de la variable Curso escolar, donde se observa que los niños de Tercero recuperan más información que los niños de Primero en la tarea de RL. También coincide la no significación de la interacción entre Curso y Condición de aprendizaje en esta prueba.

A diferencia de Lipowski et al (2014), que no aporta resultados de la prueba de Recuerdo con indicios que sí pasó en su procedimiento, el presente estudio encuentra que los niños de Tercero se ven más beneficiados de las claves que los niños de Primero.

Resulta destacable que aunque en la presente investigación no se haya encontrado significación en el recuerdo de categorías (RC) por curso ni condición, sí se observa que los niños de Tercero recuerdan un mayor número de palabras dentro de cada categoría (RwC), independientemente de la condición de aprendizaje.

Lipowski et al (2014) se pone como segunda meta investigar por qué el testing es beneficioso para la memoria de los niños. Algo que ya se ha visto en población universitaria (Zaromb y Roediger, 2010) es que el efecto test facilita el procesamiento relacional, uno de los diez beneficios de los que también hablaban Roediger, Putnam y Smith (2011). Según Zaromb y Roediger (2010), ARC (Adjusted Ratio of Clustering), aportada por Roenker, Thompson y Brown (1971), mide el alcance con que los ítems están organizados por producción de categorías taxonómicas, y su uso es preferible antes que el de otras medidas de organización relacional, ya que controla las diferencias en niveles de rendimiento entre grupos.

La encuesta pasada en el presente estudio ha aportado información sobre las diferencias en el uso de estrategias a la hora de aprender y recuperar en función de la

edad y estaría también relacionado con los resultados encontrados en las pruebas de recuerdo libre, donde los niños de tercero recuerdan un mayor número de palabras que los niños de primero. La utilización de diferentes estrategias en la memorización repercute en el aprendizaje y recuperación.

Los resultados que encuentran Lipowski et al (2014) indican que el test no presenta un beneficio para la recuperación relacional. Ni su estudio ni el presente encontró significación según la Condición de aprendizaje, el Curso o la interacción de ambos en ARC. Esto podría ser debido a dos variables que pueden estar influyendo en esta no significación. Por un lado, encontramos una potencia pequeña en el estudio, lo que puede llevar a pensar que la ausencia de efecto puede deberse al escaso número de participantes del estudio, y que incrementando la muestra, quizá se conseguiría encontrar dichas diferencias. Por otro lado, los resultados obtenidos en el presente estudio sobre amplitud de memoria, donde observamos que los sujetos asignados a la condición SSSSS tienen una mayor amplitud inversa que los asignados a STSTS. Aunque los participantes fueron asignados aleatoriamente a cada una de las dos condiciones, la ausencia de diferencias en la condición de aprendizaje podría deberse a que todos los niños con una menor amplitud estaban en la condición de estudio-test. Quizá incrementando la muestra se podría reducir este error en la aleatoriedad.

Según Zaromb y Roediger (2010), el efecto test debería estar asegurado no tanto a corto sino más a largo plazo. Teniendo esto en cuenta, un nuevo estudio sería necesario, con un mayor número de participantes en cada una de las condiciones, para solventar el problema de la potencia y en el que se incorporara una prueba retest con un intervalo de retención controlado de al menos una semana para comprobar que estos autores tienen razón, y comparar de paso la diferencia del efecto test a corto y largo plazo. Además, y dado que la encuesta muestra estrategias diferentes en función de la edad, sería conveniente explorar el efecto test con una muestra de niños de mayor edad para comprobar si dicho efecto es general o depende más de las estrategias adquiridas por los participantes en función de la edad o etapa evolutiva.

Referencias

Abbott, E. E. (1909). On the analysis of the factors of recall in the learning process.

Psychological Monographs, 11, 159-177. DOI: 10.1037/h0093018

- Allen, G. A., Mahler, W. A., & Estes, W. K. (1969). Effects of recall tests on long-term retention of paired associates. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 8(4), 463-470. DOI: 10.1016/S0022-5371(69)80090-3
- Blumen, H. M., & Stern, Y. (2011). Short-term and long-term collaboration benefits on individual recall in younger and older adults. *Memory & cognition*, 39(1), 147-154. DOI: 10.3758/s13421-010-0023-6
- Butler, A. C., & Roediger III, H. L. (2007). Testing improves long-term retention in a simulated classroom setting. *European Journal of Cognitive Psychology*, 19(4-5), 514-527. DOI: 10.1080/09541440701326097
- Butler, A. C., & Roediger III, H. L. (2008). Feedback enhances the positive effects and reduces the negative effects of multiple-choice testing. *Memory & Cognition*, 36(3), 604-616. DOI: 10.3758/MC.36.3.604
- Carpenter, S. K. (2009). Cue strength as a moderator of the testing effect: The benefits of elaborative retrieval. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 35, 1563–1569. DOI: 10.1037/a0017021
- Carpenter, S. K., & DeLosh, E. L. (2006). Impoverished cue support enhances subsequent retention: Support for the elaborative retrieval explanation of the testing effect. *Memory and Cognition*, 34, 268–276. DOI: 10.3758/BF03193405
- Carpenter, S. K., & Pashler, H. (2007). Testing beyond words: Using tests to enhance visuospatial map learning. *Psychonomic Bulletin & Review*, 14(3), 474-478. DOI: 10.3758/BF03194092
- Carpenter, S. K., Pashler, H., & Vul, E. (2006). What types of learning are enhanced by a cued recall test? *Psychonomic Bulletin & Review*, 13, 826–830. DOI: 10.3758/BF03194004
- Carrier, M., & Pashler, H. (1992). The influence of retrieval on retention. *Memory & Cognition*, 20(6), 633-642. DOI: 10.3758/BF03202713
- Congleton, A., & Rajaram, S. (2010, November). *Examining the immediate and delayed aspects of the testing effect*. Paper presented at the meeting of Psychonomic Society, Saint Louis, MO.

- Ebbinghaus, H. (1964). *Memory: A contribution to experimental psychology* (H. A. Ruger y C.E. Bussenius, Trans.). New York: Dover. (Estudio original publicado en 1885)
- Gates, A. I. (1917). Recitation as a factor in memorizing. *Archives of Psychology*, 6 (40).
- Glover, F. (1989). Tabu search-part I. *ORSA Journal on computing*, 1(3), 190-206. DOI: 10.1287/ijoc.1.3.190
- James, W. (1890). *The principles of psychology*. New Work: Holt
- Kang, S. H. (2010) Enhancing visuospatial learning: The benefit of retrieval practice. *Memory & Cognition*, 38(8), 1009-1017. DOI: 10.3758/BF03202713
- Karpicke, J. D., Lehman, M., & Aue, W. R. (2014). Retrieval-based learning: An episodic context account. *Psychology of learning and motivation*, 61, 237-284.
- Lipowski, S. L., Pyc, M. A., Dunlosky, J., & Rawson, K. A. (2014). Establishing and explaining the testing effect in free recall for young children. *Developmental psychology*, 50(4), 994-1000. DOI: 10.1037/a0035202
- Masson, M. E., & McDaniel, M. A. (1981). The role of organizational processes in longterm retention. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 2, 100–110. DOI: 10.1037/0278-7393.7.2.100
- McDaniel, M. A., Roediger III, H. L., & McDermott, K. B. (2007). Generalizing test-enhanced learning from the laboratory to the classroom. *Psychonomic bulletin & review*, 14(2), 200-206. DOI: 10.3758/BF03194052
- Mulligan, N. W. (2002). The emergent generation effect and hypermnesia: Influences of semantic and non-semantic generation tasks. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 28, 541–554. DOI: 10.1037/0278-7393.28.3.541
- Mulligan, N. W. (2005). Total retrieval time time and hipermnesia: Investigating the benefits of multiple recall tests. *Psychological Research*, 69, 272-284. DOI: 10.1007/s00426-004-0178-5

- Pyc, M. A., & Rawson, K. A. (2010). Why testing improves memory: Mediator effectiveness hypothesis. *Science*, 330(6002), 335-335. DOI: 10.1126/science.1191465
- Roediger III, H. L., Karpicke, J. D. (2006). Test-Enhanced Learning Taking Memory Tests Improves Long-Term Retention. *Association for Psychological Science*. 17 (3), 249-255. DOI: 10.1111/j.1467-9280.2006.01693.x
- Roediger III, H. L., Putnam, A. L., & Smith, M. A. (2011). 1 Ten Benefits of Testing and Their Applications to Educational Practice. *Psychology of Learning and Motivation-Advances in Research and Theory*, 55, 1. DOI: 10.1016/B978-0-12-387691-1.00001-6
- Roenker, D. L., Thompson, C. P., & Brown, S. C. (1971). Comparison of measures for the estimation of clustering in free recall. *Psychological Bulletin*, 76, 45-48. DOI: 10.1037/h0031355
- Rowland, C. A., & DeLosh, E. L. (2014). Benefits of testing for nontested information: Retrieval-induced facilitation of episodically bound material. *Psychonomic bulletin & review*, 21(6), 1516-1523. DOI: 10.3758/s13423-014-0625-2
- Rowland, C. A., Littrell-Baez, M. K., Sensenig, A. E., & DeLosh, E. L. (2014). Testing effects in mixed-versus pure-list designs. *Memory & cognition*, 42(6), 912-921. DOI: 10.3758/s13421-014-0404-3
- Toppino, T. C., & Cohen, M. S. (2009). The testing effect and the retention interval: Questions and answers. *Experimental psychology*, 56(4), 252-257. DOI: 10.1027/1618-3169.56.4.252
- Tulving, E. (1967). The effects of presentation and recall of material in free-recall learning. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 6, 175-184. DOI: 10.1016/S0022-5371(67)80092-6
- Wechsler, D. (1955). Wechsler Adult Intelligence Scale (WAIS). *Journal of Consulting Psychology*, 19(4), 319-320.

Zaromb, F. M. (2010). Organizational processes contribute to the testing effect in free recall. (Unpublished doctoral dissertation). Washington University of St. Louis, Saint Louis, MO. DOI: 10.7936/K7VH5KZN

Zaromb, F. M., & Roediger III, H. L. (2010). The testing effect in free recall is associated with enhanced organizational processes. *Memory&Cognition*, 38, 995–1008. DOI: 10.3758/MC.38.8.995

Anexos

Tablas

Tabla 1. Promedio de palabras recordadas en Recuerdo Libre en función de curso escolar y condición de aprendizaje.

	SSSSS	STSTS
	\bar{X} (Dt)	\bar{X} (Dt)
Primero	.51 (.15)	.54 (.13)
Tercero	.65 (.12)	.69 (.14)

Tabla 2. Promedio de palabras recordadas en Recuerdo con indicios en función de curso escolar y condición de aprendizaje.

	SSSSS	STSTS
	\bar{X} (Dt)	\bar{X} (Dt)
Primero	.57 (.19)	.59 (.20)
Tercero	.79 (.15)	.85 (.09)

Tabla 3. Número de categorías recordadas (RC) en función de curso escolar y condición de aprendizaje.

	SSSSS	STSTS
	\bar{X} (Dt)	\bar{X} (Dt)
Primero	3.3 (.9)	3.47 (.52)
Tercero	3.67 (.62)	3.67 (.49)

Tabla 4. Número de ítems recordados dentro de las categorías (RwC), en función de curso escolar y condición de aprendizaje.

	SSSSS	STSTS
	\bar{X} (Dt)	\bar{X} (Dt)
Primero	2.03 (.63)	2.17 (.5)
Tercero	2.58 (.48)	2.77 (.55)

Tabla 5. Promedio de recuerdo relacional o agrupación por categorías, *clustering* (ARC), en función de curso escolar y condición de aprendizaje.

	SSSSS	STSTS
	\bar{X} (Dt)	\bar{X} (Dt)
Primero	.20 (.72)	.35 (.29)
Tercero	.49 (.34)	.37 (.41)

Tabla 6. Amplitud de memoria directa en función de curso escolar y condición de aprendizaje.

	SSSSS	STSTS
	\bar{X} (Dt)	\bar{X} (Dt)
Primero	3.9 (.49)	3.9 (.67)
Tercero	4.5 (.69)	4.45 (.52)

Tabla 7. Amplitud de memoria inversa en función de curso escolar y condición de aprendizaje.

	SSSSS	STSTS
	\bar{X} (Dt)	\bar{X} (Dt)
Primero	2.7 (.63)	2.33 (.49)
Tercero	3.45 (.52)	2.91 (.54)

Materiales: Categorías taxonómicas de objetos familiares

Categoría	1º de primaria	3º de primaria
Frutas	Manzana	Manzana
	Pera	Pera
	Naranja	Naranja
	Plátano	Plátano
Partes del cuerpo	Pierna	Pierna
	Brazo	Brazo
	Mano	Mano
	Pie	Pie
	Guitarra	Guitarra
	Violín	Violín

Instrumentos musicales	Trompeta	Flauta
	Piano	Piano
Tipos de juguetes	Coche	Coche
	Muñeca	Muñeca
	Balón	Balón
	Tren	Tren
Prendas de vestir	Pantalón	Pantalón
	Falda	Falda
	Camisa	Camisa
	Vestido	Falda
Muebles	Mesa	Mesa
	Puerta	Puerta
	Silla	Silla
	Cama	Cama
Animales	León	León
	Perro	Perro
	Gato	Gato
	Caballo	Tigre

Utensilios de Cocina	Cuchara	Cuchara
	Cuchillo	Cuchillo
	Tenedor	Tenedor
	Sartén	Sartén

Materiales: Encuesta

1. ¿Podrías decirme qué haces o qué truco utilizaste para estudiar las palabras?
2. ¿Podrías decirme qué haces o qué truco utilizaste para poder recordar las palabras?
3. ¿Te diste cuenta en algún momento de que había dibujos que estaban relacionados o pertenecían a una categoría? Por ejemplo, en “Cosas del cielo” había: estrella, luna,...

¿Cuándo te diste cuenta: en la primera presentación, cuando tenías que recordarlos, o cuando yo te he dicho los nombres de esas categorías?