



El impacto de las infografías en la retención de información por parte de estudiantes de psicología

Infographics Impact on the Retention of Information in Psychology's Students

O Impacto dos infográficos na retenção por parte de estudantes de Psicologia

Luis Rodolfo Bernal-Gamboa*  orcid.org/0000-0002-4096-8425

Yunuen Ixchel Guzmán-Cedillo**  orcid.org/0000-0002-9982-1989

Para citar este artículo

Bernal-Gamboa, L., Guzmán-Cedillo, Y. (2021). El impacto de las infografías en la retención de información por parte de estudiantes de psicología. *Revista Colombiana de Educación*, 1(83), 1-17.
<https://doi.org/10.17227/rce.num83-10700>.

Fecha de recepción: 06/11/2019

Fecha de evaluación: 26/08/2020



* Doctor en Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México. Profesor asociado de la Facultad de Psicología de la UNAM, México. Correo: rbernalg@unam.mx

** Doctora en el campo de Psicología Educativa y del Desarrollo. Profesor Titular "A" de tiempo completo en la Facultad de Psicología, UNAM, México. Correo: yunuen.guzman@unam.mx

Resumen

Palabras clave: infografía;
alfabetización visual;
retención; recuerdo

En este artículo de investigación, se presenta un estudio cuyo objetivo fue evaluar el impacto de la implementación de infografías en la retención informativa, por parte de estudiantes universitarios. Para el desarrollo de este texto, se trabajó con 100 estudiantes divididos en dos grupos del segundo año de la carrera de Psicología de la UNAM. A los participantes se les mostró la temática a través de material producido por los docentes, donde a la mitad se les presentó infografías, mientras que la otra mitad recibió la misma información con diapositivas. Todos los estudiantes realizaron dos evaluaciones: la primera se realizó inmediatamente después de finalizadas las exposiciones de la temática; mientras que la segunda evaluación se condujo un mes después de la presentación. Los resultados obtenidos por una ANOVA no mostraron diferencias estadísticamente significativas en la primera evaluación, sin embargo, las personas que recibieron la exposición de los temas con las infografías mostraron una mayor retención un mes después, en comparación con el otro grupo.

Abstract

Keywords: infographic; visual
literacy; retention;
recollection

This research article explored the impact of using infographics on the acquisition and retention on the topic of schedules of reinforcement on university students. Two groups of psychology majors participated in the study. Both groups from the UNAM school. Half of the participants received a presentation of schedules of reinforcement based on infographics, whereas the display to the other half was without this educational tool. All students were testing two times: the first one was immediately after the presentation finished, while the second test was conducted one month later. No differences were reported during the first test. However, the students that received the presentation with infographics showed higher scores on the second test.

Resumo

Palavras-chave: infográfico;
alfabetização visual;
retenção; recordação;

Neste artigo de pesquisa, apresenta-se um estudo cujo objetivo do artigo de pesquisa foi avaliar o impacto da implementação dos infográficos na retenção informativa dos do conhecimento de estudantes universitários. Para o desenvolvimento deste texto, participaram 100 estudantes divididos em dois grupos do segundo ano da carreira em Psicologia da UNAM. Os estudantes puderam conhecer o tema por meio de material produzido pelos professores, onde, para a metade do grupo foi apresentados os infográficos, enquanto a outra metade recebeu a mesma informação com slides. Todos os alunos realizaram duas avaliações: a primeira realizada imediatamente após o término das apresentações do tema; a segunda avaliação foi realizada um mês após a apresentação. Os resultados obtidos por uma ANOVA não mostraram diferenças estatisticamente significantes na primeira avaliação, no entanto, as pessoas que receberam a apresentação dos tópicos com os infográficos mostraram uma retenção maior um mês depois em comparação com o outro grupo.

Introducción

Infografías como recurso didáctico

En un recorrido histórico sobre la definición de *infografía*, Cabrera (2013) señala que la etimología del término proviene de la unión de “información gráfica”, utilizado en el periodismo de habla inglesa. Mientras que Peter Sullivan, considerado uno de los padres de la infografía (Sojo, 2000), puntualiza que las infografías se caracterizan principalmente por su capacidad de combinar ilustración e información en seductivos paquetes de color.

De forma general, las infografías son representaciones visuales de información. Se utilizan para contar historias, transmitir ideas o entender situaciones a través de una gama de gráficos diferentes. En esencia, son una forma de invitar a las personas a visualizar datos o información de una manera que ilustre el conocimiento, las experiencias o los eventos de forma rápida y comprensible (Almunive y Alshammari, 2018).

La infografía puede definirse de diversas maneras dependiendo de la disciplina desde la que se estudie. Nacida en un seno periodístico, a la infografía se le ha reconocido como un tipo de comunicación informativa y con un alto grado de apoyo visual que refleja situaciones significativas por medio de convenciones figurativas, pues presenta información compleja y demostrativa combinando elementos visuales. En ese mismo tenor, Cajigas y Sancho (en Barnes y Ruel, 2012) la identifican como un recurso que se caracteriza por la presencia de imágenes y textos integrados en una construcción narrativa, ya que en la sociedad del conocimiento las personas entienden mejor lo que ven “contado”. Al mismo tiempo, hay autores que mencionan que el desarrollo de este concepto se encuentra aún en investigación.

Calvo (2014), por su parte, comprende a las infografías como ilustraciones visuales cuyo objetivo es comunicar información mediante íconos, signos, mapas, gráficos y diagramas. Por ello, algunos autores las definen como sistemas de presentación que explican asuntos o temas donde los lenguajes verbales o fotográficos suelen tener muchas dificultades a la hora de la construcción de un relato, lo que la hace un sistema funcional en análisis y síntesis de la información, concluyendo que una infografía es un sistema de presentación de temas complejos mediante la ayuda de elementos visuales y datos concretos (Bouquin y Epstein, 2015; Bradshaw y Porter, 2017).

Al respecto, los principios del diseño resumen a la infografía como un artefacto gráfico con contenido sintético que brinda al lector la posibilidad de procesar la información de forma rápida, ahorrando tiempo y esfuerzo en la construcción de significado y conocimiento. Con ello, se considera que el término *infografía* refiere a las imágenes o productos gráficos útiles para facilitar el acceso a información compleja o difícil de comprender a través de solo texto. Al respecto, se entiende que la infografía es a la vez una fuente documental y un método de análisis de información, que se puede adaptar a todo público por lo que puede convertirse sin problema en un método de aprendizaje y una herramienta didáctica en la generación de conocimientos (Guzmán-Cedillo *et al.*, 2015).

La infografía tiene cada vez más seguidores y ha sido adoptada por diferentes tipos de publicación, como revistas científicas, periódicos u organismos internacionales, ya que, por

ser predominantemente visual, en teoría puede ser leída en menos tiempo que el texto escrito, lo que la hace más inteligible para una gran parte de la población (Gover, 2017).

Debido a sus bondades, las infografías han surgido como una herramienta clave para transmitir información sobre un tema (Yıldırım *et al.*, 2014; Yıldırım, 2016; Yıldırım, 2017). Algunos investigadores (Çifçi, 2016; Guzmán-Cedillo *et al.*, 2015; Guzmán-Cedillo *et al.*, 2017) las mencionan como recursos educativos que sintetizan y visualizan información fomentando su utilización multidimensional y analítico.

La infografía como recurso educativo refiere a la explicación que puede dar un docente o su entrega como recurso de aprendizaje, el cual, resume datos y conceptos, previamente proporcionados dentro de una clase o después de ella para maximizar el potencial del texto y las imágenes en la comprensión (Minervini, 2005).

En esta línea, se sabe que la aplicación educativa de la infografía se basa en estrategias de aprendizaje existentes y perspectivas que abarcan los ámbitos del procesamiento visual, organizadores gráficos y la competencia digital (Smiciklas, 2012).

Las características que permiten una comprensión rápida

Hasta aquí, se ha subrayado que la infografía es una visualización de la información, que combina imágenes y textos en una estructura coherente. También se ha afirmado que la infografía es útil para transmitir información compleja, para explicar hechos, procesos o el funcionamiento de artefactos. Para lograrlo, los aspectos clave de la infografía son la disposición de sus componentes en capas de información y la estructura en diagrama que hace posible una lectura organizada a la vez que comprensiva. Los primeros componentes contemplan el uso propio del lenguaje escrito a través de encabezados, números y leyendas. Los componentes del lenguaje pictórico refieren al uso de imágenes, dibujos, fotografías e íconos. Mientras que los componentes esquemáticos funcionan de soporte para los otros dos, en tanto los vinculan en una integración armónica al sugerir un proceso de revisión con líneas de conexión, flechas, esquemas o tablas (Menezes y Pereira, 2016; Krauss, 2012).

Es decir, la infografía es más que mostrar datos de forma creativa o agradable. Se ha convertido en un método de aprendizaje y una herramienta didáctica para compartir conocimientos, pues su misión es ayudar a la comprensión e interacción con la información en el proceso de aprendizaje (Davidson, 2014; Dur, 2014; Djur y Li, 2015; Harun *et al.*, 2018; Gallagher *et al.*, 2017).

En consecuencia, la educación es un campo en el que se utiliza la infografía por sus excelentes recursos icónico-textuales que ayudan a la memorización, pues la representación visual de conceptos y datos ayudan a captar información más fácilmente a quienes la revisan, como afirman Young y Hinesly (2014).

Por su parte, Brigas *et al.* (2013), en su revisión documental, señalan la importancia del uso de infografías en el contexto educativo, ya que son materiales atractivos y claros. Mencionan que en educación básica es prudente la presentación visual porque simplifica la comprensión y la expresión de ideas de diferentes temas, con lo que se logra un entendimiento rápido del mensaje.

Asimismo, Guzmán-Cedillo *et al.* (2015), al igual que Gallagher *et al.* (2014), reportan la existencia de dos campos de estudio sobre las infografías en educación: uno es el grupo que investiga la percepción de los y las estudiantes o los efectos de las infografías en el desarrollo

de aprendizajes en tanto es un recurso didáctico atractivo sobre la temática que se revisa. El segundo grupo subraya la elaboración de infografías por parte de los estudiantes de un curso; elaboración que se presume promueve tanto habilidades de investigación como digitales a la vez que motiva también el dominio de los contenidos en los estudiantes-creadores de las infografías como un producto de sus propios aprendizajes o formas de entendimiento (Basak *et al.*, 2017; Becerra, 2015; Bicen y Beheshti, 2017; Celik, 2016; Colón-Ortiz, 2016; Ozdamli y Ozdal, 2018).

Alrededor del tema sobre la infografía en educación se ha generado un cuerpo de conocimientos que Gover (2017) ha señalado y que se muestra en la figura 1, resultado de un metaanálisis que realiza de la literatura sobre infografías, enfatizando que son varios los conceptos relacionados para generar explicaciones sobre los aprendizajes alrededor de la elaboración de infografías.

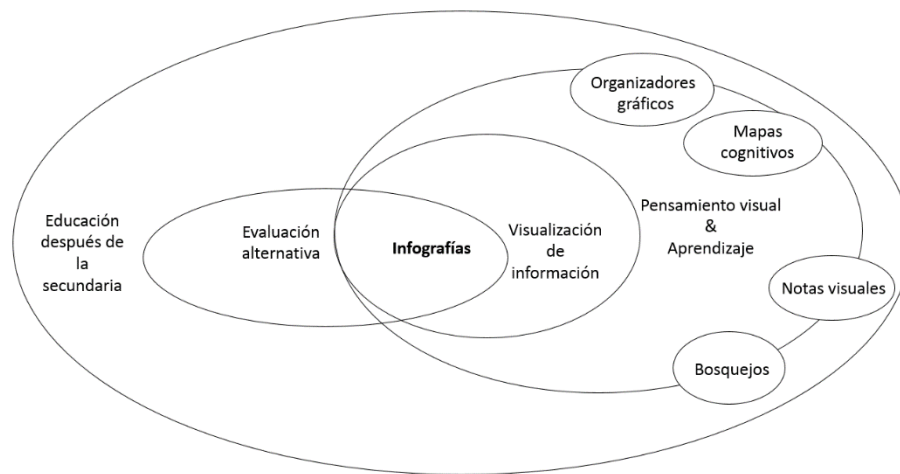


Figura 1. Temas que se interrelacionan en el desarrollo de infografías
Fuente: Tomada y traducida de Gover (2017, p. 37).

Comprender información a través de infografías

Es un hecho que en la era digital la comunicación visual de la información, en general, y la infografía, en particular, son cada vez más utilizadas. Aunque en términos explicativos, la pregunta sobre si la infografía es un mejor medio de comunicación frente a otros no ha sido respondida con datos puntuales. Al respecto, son varios los estudios teóricos que subrayan la potencialidad de la infografía como forma superior de comunicación, porque transmite de manera concisa la información de una manera visualmente atractiva (Abio, 2017; Bicen y Beheshti, 2017). Pese a este grupo de investigaciones, no hay evidencia directa para concluir que la infografía ayuda a la mejor comprensión de contenidos. Los hallazgos de dichos estudios se comentan a continuación.

Young y Hinesly (2014) mencionan dos líneas de estudio que pueden dar base a esa afirmación, la primera refiere a la línea del procesamiento cognitivo de la información y el estudio de la alfabetización o literacidad visual. La línea de procesamiento cognitivo sugiere que la información presentada visualmente es más fácil y rápida de captar porque implica una ruta de procesamiento diferente a la información solo escrita. Ya que las representaciones

visuales dan de facto modelos mentales en lugar de requerir la construcción de ellos por parte de quien revisa la imagen.

La segunda línea o grupo de investigaciones que aglutinan a la visualización de datos sugiere una capacidad de crear y comprender formas visuales de expresión, la cual implica un conjunto de habilidades aprendidas que se desarrollan mediante el uso o la capacitación. Aquí mismo se observan estudios sobre las diferencias generacionales de esa habilidad, pues se señala que tener acceso a la tecnología digital durante los primeros años de vida significa un desarrollo neurológicamente diferente, pues quienes crecieron con las tecnologías procesan información característica del mundo digital (Barnes y Ruel, 2012; Bicen y Beheshti, 2017; Bradshaw y Porter, 2017; Brigas y Fernández, 2015; Brigas *et al.*, 2013; Dyjur y Li, 2015; Gover, 2017).

Además de estas dos líneas, De Castro *et al.* (2018) señalan como mejor forma de explicar el fenómeno de las infografías para facilitar la comprensión de información a la propuesta realizada por Mayer (2005) y su teoría cognitiva del aprendizaje multimedia. En la figura 2 puede observarse el modelo de este autor, el cual postula que, con respecto al procesamiento de la información, particularmente en la teoría de la codificación dual (procesamiento y retención de información de doble canal —visual y auditiva—), se promueve una mejor comprensión a través de la combinación de estrategias de presentación de contenido, y aboga por el uso de imágenes y palabras al mismo tiempo para optimizar el procesamiento de la información.

En este sentido, Mayer subraya que cuando alguien escucha la palabra gato, también puede formar una imagen mental de esa palabra. El resultado de este proceso es la comprensión o aprendizaje en multimedia.

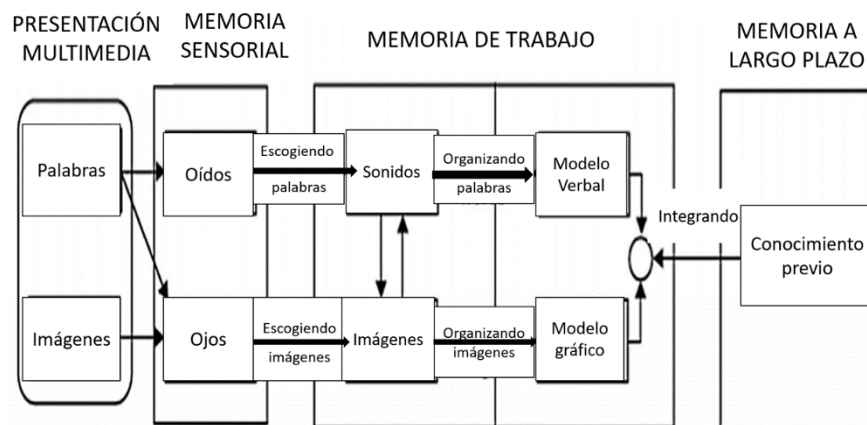


Figura 2. Modelo del procesamiento multimedia
Fuente: Tomada y traducida de De Castro *et al.* (2018, p. 191)

La figura 2 muestra el diagrama de Mayer aplicado a la infografía, la presentación multimedia (palabras e imágenes), el ingreso de información por la memoria sensorial (oídos y ojos), la activación de la memoria de trabajo (donde el proceso cognitivo ocurre en realidad) y la memoria a largo plazo (conocimiento previo). Las flechas indican el flujo del proceso y las acciones relacionadas (selección, organización e integración). Es así como los oídos y los ojos reciben entradas de palabras e imágenes, que se seleccionan procesándolas como imágenes

y sonidos de manera intercambiable, al ser organizadas en modelos verbales y pictóricos que se integran al conocimiento previo.

Derivados de ese modelo, Mayer plantea los principios del modelo de aprendizaje multimedia para explicar la disminución del procesamiento extraño que puede impedir la reestructuración activa de esquemas de aprendizaje previo, los cuales se aplican a la revisión de infografías en clase (tabla 1).

Tabla 1.
Principios de aprendizaje multimedia

Principio	Descripción
Coherencia	Se aprende mejor cuando las palabras, imágenes o sonidos extraños son incluidos.
Señalización	Se aprende mejor cuando se enfatizan subtítulos para la organización de la información.
Redundancia	Se aprende mejor de gráficos y narraciones, que de pantallas, imágenes o narraciones separadas.
Contigüidad espacial	Se aprende mejor cuando las palabras corresponden a imágenes que se presentan en el mismo espacio en vez de ponerlos en diferentes pantallas o páginas.
Contigüidad temporal	Se aprende mejor cuando las palabras corresponden a imágenes que se presentan de forma simultánea en vez de sucesiva.
Segmentación	Se aprende mejor cuando la información multimedia es segmentada que cuando son una unidad de información.
Preentrenamiento	Se aprende mejor de lecciones multimedia cuando las personas conocen los nombres y características de los conceptos principales.
Modalidad	Se aprende mejor de gráficos y narrativas que de animaciones y texto escrito.
Multimedia	Se aprende mejor de las palabras e imágenes que de palabras solas.
Personalización	Se aprende mejor de las lecciones multimedia cuando las palabras están en un estilo de conversación que de uno formal.
Voz	Se aprende mejor cuando las narraciones son de voces humanas que las elaboradas por una máquina.
Imagen	No necesariamente se aprende mejor cuando la imagen del hablante se pone en la pantalla.

Fuente: Elaboración propia.

En este sentido, se tiene registro de un estudio clásico, reportado en 1990 por Kelly, quien realizó un experimento usando gráficos para probar que lo más simple facilita una mayor comprensión. Su estudio utilizó 10 gráficos y los transformó de infografías gráficamente complejas en gráficos sencillos (titulares, leyendas y gráficos de barras), además de imprimirlos en blanco y negro para eliminar cualquier efecto de color, después los distribuyó al azar a 120 estudiantes de segundo año en la Escuela de Periodismo, se les pidió que estudiaran por 15 segundos y luego completaran un cuestionario. Quienes vieron los gráficos complejos con ilustraciones y aquellos que vieron las versiones simples obtuvieron puntajes casi iguales en una prueba de recuperación de información. Con ello se concluyó que los gráficos pueden ser informativos a la vez que atractivos, porque la complejidad visual variable en la infografía parece no tener ningún efecto en la precisión de la recuperación.

Por otro lado, Çifçi (2016) ha realizado estudios para determinar la efectividad de la infografía como recurso educativo. En el 2016, identificó la percepción de uso de las infografías frente al uso de textos para que estudiantes de ingeniería de *software* desarrollaran códigos de programación en una sesión de trabajo. En dicha investigación, el autor determinó que solo 3 de los 21 estudiantes de ambos grupos concluyeron satisfactoriamente el desarrollo. Mientras que, en su estudio del año 2018, realizado con 100 estudiantes de educación básica (10.º grado) sobre temas de geografía, divididos en 4 grupos (2 experimentales y 2 control), Çifçi reportó que al aplicar una prueba de diferencia de medias (prueba T) no hubo diferencia significativa entre los grupos experimentales y los grupos control, pero sí existió diferencia entre las puntuaciones de la evaluación antes con respecto a la de después de los grupos experimentales. Es decir, los estudiantes mejoraron sus puntajes en la prueba con respecto a la anterior al utilizar las infografías durante las seis semanas del experimento. Asimismo, observó que no había diferencia de actitud entre los 4 grupos en el pretest, pero sí hubo una diferencia significativa entre las puntuaciones de actitud de los grupos a favor en los grupos experimentales. Estos hallazgos indican que el uso de la infografía mejoró las actitudes de los estudiantes hacia la lección de geografía.

Becerra (2015), en su trabajo de tesis de maestría en California, Estados Unidos, propuso un diseño experimental donde se le presentaron una serie de gráficos a 77 estudiantes divididos en dos grupos: un grupo recibió las imágenes de gráficos convencionales (pastel, barras, histogramas), mientras que el otro grupo observó infografías para, inmediatamente después, resolver una tarea relacionada con la comprensión de datos y resolución de problemas; el grupo de las infografías obtuvo mejores resultados. Becerra concluye que para comprender mejor los datos que se representan visualmente en una infografía es primordial tener en cuenta el porqué de las relaciones retratadas por los elementos (como íconos o imágenes), con el fin de que las pautas de diseño utilizadas en una infografía promuevan una interpretación más fácil y precisa de los datos. Cierra su trabajo con un señalamiento de que la futura investigación debe enfocarse en la interpretación de la infografía y cómo se relaciona con la realización de tareas específicas de forma eficiente.

Young y Hinesly (2014), en un estudio con 895 personas, concluyeron que los *millennials* prefieren leer un artículo y recomendarlo si antes tienen una infografía de este, mientras que los *baby boomers* alcanzan una mejor comprensión cuando reciben una reseña en lugar de una infografía. Indican que el uso de infografías y reseñas necesitan más investigación multigeneracional, porque son las generaciones que representan una fuerza laboral considerable, aunque las infografías han sido notorias en las últimas décadas debido al ingreso de los *millennials* al campo laboral.

En resumen, los estudios anteriores sugieren que las infografías son una herramienta de visualización que se puede usar para mejorar la retención, la comprensión y el atractivo de conceptos complejos, en especial para las generaciones que han crecido con dispositivos digitales.

Recepción positiva de los estudiantes

Con respecto a la opinión de los estudiantes sobre el uso de infografías en el aula como recurso educativo, las investigaciones comparten experiencias positivas. Tal es el caso de Gallagher *et al.* (2017), quienes, en una investigación exploratoria con 1899 estudiantes, investigaron la percepción de ellos sobre el uso de infografías-resumen en un curso en línea (MOOC). En respuestas a 5 preguntas abiertas sobre las infografías, las palabras más frecuentes reportadas fueron "útil", con subtemas "recordatorio", "curso" y "contenido". Los resultados muestran que los estudiantes percibieron la infografía como útil y atractiva para retener, aclarar y comprender los conceptos. En esa misma línea, Bicen y Beheshti (2017) encontraron que al evaluar la percepción de los estudiantes al recibir cátedra con el uso de infografías en la Universidad de Near East, el 86,51 % de los 165 participantes encuestados tenían una percepción positiva del uso de infografías como una estrategia de enseñanza.

En cuanto a los antecedentes vinculados a la elaboración y producción de infografías, existen estudios que reportan su realización por parte de los estudiantes como una experiencia positiva. Tal es el caso de Colón-Ortiz (2016), quien señala que el discurso de los 27 estudiantes de biología sobre la experiencia de la elaboración de la infografía sobre cambio climático les resultó agradable e innovadora. Al igual que Guzmán-Cedillo *et al.* (2015), quienes reportaron una percepción positiva de la elaboración de infografías en el caso de los estudiantes de medicina en temas sobre diversidad sexual.

Análisis de antecedentes y planteamiento del problema

Tras la investigación de experiencias previas, se pudo analizar que las infografías se han utilizado como recurso educativo, se sabe que incrementan la percepción positiva de la enseñanza por parte de los estudiantes, se les ha evaluado en términos de su diseño y atractivo, se han utilizado como producto de aprendizaje para la evaluación y la coevaluación de la comprensión de contenidos, además de ser populares en las redes sociales (Abio, 2017; Albers, 2014; Davidson, 2014; Dick, 2014; Domínguez *et al.*, 2011; Dunlap y Lowenthal, 2016; Fadzil, 2018; Kaya-Hamza y Beheshti-Fezile, 2017; Gallicano *et al.*, 2014; Taspolat *et al.*, 2017).

Algunos de estos estudios indican que las infografías tienen influencia en los estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje (Lyra *et al.*, 2016), lo cual, con base en el modelo de Mayer, es posible gracias a que las infografías se dirigen a más de un sentido para procesar la información contenida en ellas, además de ayudar a los aprendices a involucrarse activamente para lograr un aprendizaje permanente (Lamb *et al.*, 2014). Asimismo, los estudios de Bouquin y Epstein (2015), Ru y Ming (2014) señalan que las infografías como recursos didácticos aumentan la tasa de retención de información y Vanichvasin (2013), entre otros, indica que los estudiantes atienden la temática o la explican con mayor entusiasmo.

Sin embargo, son pocos los estudios referentes a procesos cognitivos como la comprensión o retención de la información con ayuda de infografías (Albers, 2014; Yuruk *et al.*, 2018), ya que no se señala el efecto que las infografías tienen en la retención que se logra con respecto a otros recursos educativos, por ello la pregunta de investigación que dirige este estudio es:

¿cuál es el efecto del uso de infografías como recurso educativo en la retención de información sobre temáticas particulares frente a quienes no las utilizaron?

Con base en lo anterior, el objetivo de esta investigación es determinar el efecto del uso de infografías como recurso educativo en la retención de información sobre condicionamiento operante con respecto a quienes no las utilizaron.

Metodología

Los participantes

102 estudiantes de la Universidad Nacional Autónoma de México (54 en un grupo y 48 en otro grupo). Estudiantes del tercer semestre de la carrera de Psicología. La media de edad fue de 19 años (sem). El 74,5 % de los participantes fueron mujeres. Todos ellos reportaron que no habían recibido información o cursos acerca de los programas de reforzamiento. Dicho tema se revisa en psicología experimental a través de estudiar las reglas que determinan que la ocurrencia de una conducta tendrá alguna consecuencia (e. g., jugar en una máquina tragamonedas implica un programa de razón variable, porque los jugadores no saben cuántas veces necesitan jugar para obtener algún premio). Asimismo, todos los participantes brindaron su consentimiento informado.

Materiales

Se usó una computadora portátil y un videoprojector. Se emplearon cuatro infografías realizadas en el programa en línea Piktochart y una presentación en Power Point con 20 diapositivas. El contenido para ambos recursos educativos estuvo basado en el capítulo 6 del libro *Principios de aprendizaje y conducta* (Domjan, 2016). En particular, se revisaron los siguientes contenidos de dicho capítulo: programas simples de reforzamiento, programas de razón, programas de intervalo, programas concurrentes y ley de igualación.

Procedimiento

De forma aleatoria, se eligió qué grupo recibiría la sesión con las infografías. Para cada grupo se contó con la participación de un expositor distinto. Cada uno de los expositores tenía una experiencia similar en el manejo y exposición del tópico sobre programas de reforzamiento. Elaboraron su material educativo (infografías o diapositivas), la única condición fue que todo el contenido estuviera basado en el capítulo 6 del libro *Principios de aprendizaje y conducta* (Domjan, 2016). Cabe mencionar que el expositor que realizó las infografías, lo hizo después de tomar el curso "Elaboración de material didáctico con recursos de la Web 2.0 para la práctica docente". Cada uno contó con una sesión de 90 minutos para desarrollar el tema. Quien elaboró infografías solo le presentó el tema a los 54 alumnos que conformaron el Grupo Infografía. Por otro lado, los 48 alumnos que conformaron el Grupo No Infografía recibieron únicamente la exposición del tema por parte del expositor que elaboró las diapositivas.

Las instrucciones iniciales fueron las mismas para ambos grupos. Es importante notar que a los alumnos no se les dijo que serían evaluados ni al finalizar la sesión ni 30 días después. Para controlar que el intervalo del mes fuera el mismo, ambos grupos recibieron la sesión sobre los programas de reforzamiento y el test el mismo día.

Al finalizar los 90 minutos de la sesión, se les proporcionó a todos los alumnos el test 1, 10 preguntas con opción de respuesta múltiple con dificultad similar en ambas versiones. La mitad de los participantes de cada grupo recibió la versión A, mientras que la otra mitad recibió la versión B.

Transcurridos 30 días, cada uno de los expositores se presentó ante el grupo correspondiente con el test 2. Los participantes que contestaron la versión A en el test 1, en esta ocasión contestaron la versión B, y viceversa.

Tabla 2.

Diseño para la conformación de los grupos

Grupos	Sesión 1	Test 1	Test 2
		0 días	30 días
Infografía	Uso de infografías	Versión A	Versión B
		Versión B	Versión A
No infografía	Uso de diapositivas	Versión A	Versión B
		Versión B	Versión A

Fuente: Elaboración propia

La tabla 2 muestra el diseño empleado para el presente estudio. Cada uno de los grupos recibió 1 sesión de 90 minutos sobre programas de reforzamiento. Los alumnos en el Grupo Infografía recibieron dichas sesiones con el apoyo de infografías, mientras que los alumnos en el Grupo No infografía experimentaron la sesión con el empleo de diapositivas en archivos de formato Power Point. Al final de la sesión todos los alumnos recibieron una prueba escrita (la cual estuvo contrabalanceada). Finalmente, 30 días después todos los alumnos recibieron otra prueba escrita (también contrabalanceada).

Resultados

Las diferencias en los promedios de los aciertos obtenidos en los exámenes se analizaron a través de una prueba *t* para muestras independientes. Se estableció un criterio de rechazo al $p < ,05$, y se utilizó la *d* de Cohen para reportar el tamaño del efecto.

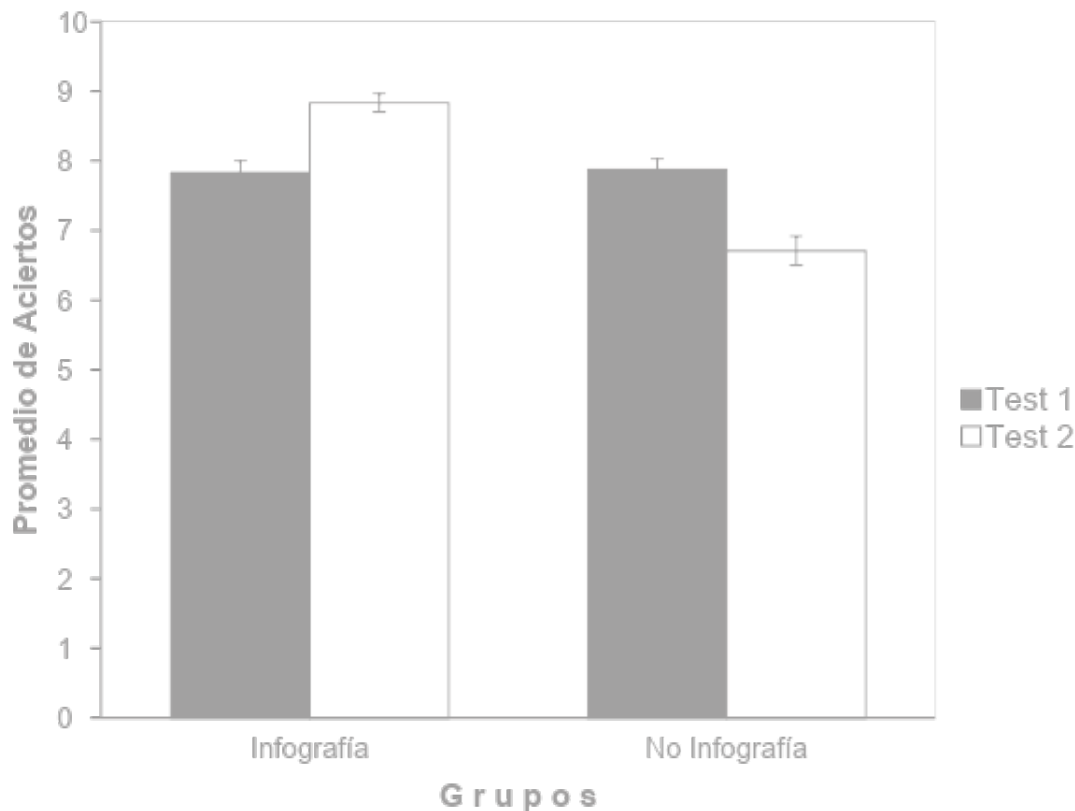


Figura 3. Promedio de aciertos obtenidos por los participantes en ambos grupos. Fuente: Elaboración propia.

Las barras de la izquierda en la figura 3 indican los aciertos en cada uno de los test del grupo que experimentó la enseñanza a través del uso de las infografías, mientras que las barras de la derecha representan las calificaciones obtenidas en ambos test para el grupo que no experimentó la enseñanza a través del uso educativo de las infografías. Asimismo, se muestra el promedio de aciertos obtenidos en cada grupo tanto en el test 1 como en el 2. Una prueba *t* realizada con los datos obtenidos en el estudio mostró que, durante el test 1, ambos grupos mostraron un promedio de aciertos similar, $t(100) = ,85, p > ,05$. Sin embargo, los análisis indican que los alumnos del Grupo Infografía tuvieron más aciertos en el test 2 que el Grupo No infografía, $t(100) = 3,74, p < ,05, d$ de Cohen = 1,47. Así, estos resultados demuestran que los alumnos que experimentaron la sesión sobre los programas de reforzamiento con infografías tuvieron un mejor recuerdo de dicha sesión 30 días después.

Conclusiones

Con base en los resultados, se determina que el efecto del uso de infografías como recurso educativo es positivo en la retención de información en un periodo de 30 días con respecto a quienes no las utilizaron.

Se considera que el formato de la infografía frente a la presentación con diapositivas en Power Point muestra mayor retención. La explicación que se tiene ante este fenómeno es que

la infografía simplifica el proceso de la construcción de una representación cognitiva a partir de la representación visual de información que ella brinda en sí misma, pues, como las investigaciones previas señalan, la infografía es una ilustración de conocimiento o un relato visual. Asimismo, cuando la infografía combina la narrativa, las imágenes y los datos en un sistema de codificación que integra lo verbal con lo pictórico ahorra al auditorio tiempo en la construcción de significados a través del procesamiento multimodal que combina y coordina capas de información en un organizador gráfico para que con un golpe de vista la información pueda recuperarse como una unidad de información en vez de varias, como en las diapositivas (Yuruk *et al.*, 2018).

Estos hallazgos sugieren mayor investigación sobre el procesamiento que la infografía puede representar en la comprensión de información, así como profundizar en la investigación de las infografías y su relación con la realización de procedimientos de forma efectiva (Becerra, 2015).

En consecuencia, el aumento del uso de la infografía en la educación debe ser sostenido por resultados en la comprensión de contenidos traducidos en aprendizajes complejos por parte de los estudiantes, como lo ha sido la línea de mapas conceptuales, en vez de ser una herramienta de moda y atractiva, para mejorar con ello los estándares de diseño de las infografías como herramientas educativas.

Con el uso de la infografía como recurso didáctico, se ha presumido el potencial de que su presentación facilita la comprensión del tema con igual o superior eficiencia que los libros u otros medios de divulgación informativa. Por ello, se debe profundizar el conocimiento sobre cómo las personas leen y entienden las infografías, es necesario explorar las conexiones entre la comunicación de información compleja y el diseño de representaciones altamente visuales de esa información.

Una limitante del estudio fue la validación del instrumento de evaluación, el cual, si bien fue diseñado por docentes, no se le hizo un análisis de confiabilidad a los reactivos que pudiera dar soporte a la consistencia interna de la prueba. A partir de los resultados de los estudiantes, se plantea la posibilidad de retirar los efectos techo y piso que algunos reactivos pudieran tener, además de reportar el porcentaje de validez de contenido de los docentes quienes diseñaron las pruebas.

Agradecimientos

El presente estudio contó con el apoyo de los proyectos UNAM/DGAPA/PAPIME PE306617 y PE310319.

Referencias

- Abio, G. (2017). Estrategias para la indagación continuada de trabajos académicos utilizando herramientas de Google. El caso de una investigación sobre infografías en la educación. *Edmetec*, 6(2), 209-231. <https://doi.org/10.21071/edmetec.v6i2.6934>
- Albers, M. (2014). *Infographics: Horrid chartjunk or quality communication*. Ponencia presentada en la IEEE International Professional Communication Conference (IPCC). <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7020344/>
- Almunive, W. y Alshammari, A. (2018, 26 de marzo). *Toward A Framework for Designing and Developing Educational Infographics* [ponencia]. Society for Information Technology & Teacher Education International Conference, Washington, Estados Unidos. <https://www.learnstechlib.org/primary/p/182538/>
- Barnes, S. y Ruel, L. (2012). Book review: *The functional art: An introduction to information graphics and visualization* by Alberto Cairo. *Visual Communication Quarterly*, 19(4), 257-259.
- Basak, B., Yucehan, Y. y Huseyin, U., y Deniz, Ö. (2017). Can infographics facilitate the learning of individuals with mathematical learning difficulties? *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education*, 5(2).
- Becerra, V. (2015). *Effectiveness of Infographics Displays on Data Interpretation of GRE Question Related Data*. [Tesis de maestría, Universidad Estatal de California, Northridge]. DSpace. <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.899.4972&rep=rep1&type=pdf>
- Bicen, H., y Beheshti, M. (2017). The Psychological Impact of Infographics in Education. *BRAIN. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*, 8(4), 99-108.
- Bouquin, D., y Epstein, H.-A. (2015). Teaching data visualization basics to market the value of a Hospital Library: An infographic as one example. *Journal of Hospital Librarianship*, 15(4), 349-364.
- Bradshaw, M., y Porter, S. (2017). Infographics: A New Tool for the Nursing Classroom. *Nurse Educator*, 42(2), 57-59. <https://doi.org/10.1097/NNE.0000000000000316>
- Brigas, J., Gonçalves, J. y Milheiro, S. (2013). *Infographics in the education context*. Ponencia presentada en The Proceedings Book for the Conference on Enabling Teachers for Entrepreneurship Education. Guarda Polytechnic Institute, Guarda, Portugal.
- Brigas, J., y Fernández, L. (2015). Infographics as an auxiliary tool for teaching/learning. *Revista de Comunicación de la SEECI*, 178-184.
- Cabrera, I. (2013). *Elaboración de infografías digitales como apoyo didáctico para el aprendizaje en la licenciatura en Psicología*. Edutec. https://www.uned.ac.cr/academica/edutec/memoria/ponencias/cabrera_119.pdf
- Calvo, C. (2014). *Motion Graphics infográficos en temáticas sociales*. [Tesis de doctorado, Universidad Politécnica de Valencia]. RiuNet. Repositorio Institucional UPV. <http://hdl.handle.net/10251/45153>

- Castro de, y Spinillo, C. (2018). *Interaction and Animation in Health Infographics: A Study of Graphic Presentation and Content Comprehension*. Ponencia presentada en International Conference of Design, User Experience, and Usability. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-91803-7_14
- Celik, B. (2016). *Evaluation of Supportive Use of Infographic and Text Based Material to Complete a Task in a Web Programming Course*. Ponencia presentada en la Society for Information Technology & Teacher Education International Conference. Washington, Estados Unidos. <https://www.learntechlib.org/p/171955/>
- Çifçi, T. (2016). Effects of infographics on students achievement and attitude towards geography lessons. *Journal of Education and Learning*, 5(1), 154-166.
- Colón-Ortiz, A. (2016). El uso del currículo oculto en la interpretación de cambio climático en infografías de estudiantes de educación superior. *Alteridad*, 11(2), 182-191. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5981039>
- Davidson, R. (2014). Using infographics in the science classroom. *The Science Teacher*, 81(3), 34. <http://search.proquest.com/openview/93d7bd2c0ae5b76c6a0ba3e7cad7ebd4/1?pq-origsite=gscholar&cbl=40590>
- Dick, M. (2014). Interactive infographics and news values. *Digital Journalism*, 2(4), 490-506. <https://doi.org/10.1080/21670811.2013.841368>
- Domínguez, J., Carrascosa, A. y Bustos, B. (2011). Uso didáctico de los pósteres e infografías. *Avances en supervisión educativa*, (15), 1-9. <https://avances.adide.org/index.php/ase/article/download/498/338>
- Domjan, M. (2016). *Principios de aprendizaje y conducta*. Cengage Learning.
- Dunlap, J. y Lowenthal, P. (2016). Getting graphic about infographics: design lessons learned from popular infographics. *Journal of Visual Literacy*, 35(1), 42-59. <https://doi.org/10.1080/1051144X.2016.1205832>
- Dur, B. (2014). Data visualization and infographics in visual communication design education at the age of information. *Journal of Arts and Humanities*, 3(5), 39-50. <http://www.theartsjournal.org/index.php/site/article/view/460>
- Dyjur, P. y Li, L. (2015). Learning 21st century skills by engaging in an infographics assessment. En P. Preciado, M. Takeuchi y J. Lock (eds.), *Proceedings of the ideas: Designing Responsive Pedagogy* (pp. 62-71). Werklund School of the Education, University of Calgary.
- Fadzil, H. (2018). Designing infographics for the educational technology course: perspectives of pre-service science teachers. *Journal of Baltic Science Education*, 17(1), 8-18.
- Gallagher, S., O'Dulain, M., O'Mahony, N., Kehoe, C., McCarthy, F. y Morgan, G. (2017). Instructor-provided summary infographics to support online learning. *Educational Media International*, 54(2), 129-147. <https://doi.org/10.1080/09523987.2017.1362795>
- Gallicano, T., Ekachai, D. y Freberg, K. (2014). The infographics assignment: A qualitative study of students' and professionals' perspectives. *Public Relations Journal*, 8(4), 1-22. <https://prjournal.instituteforpr.org/wp-content/uploads/2014GallicanoEkachaiFreberg.pdf>

- Gover, G. (2017). *Teacher Thoughts on Infographics as Alternative Assessment: A Post-Secondary Educational Exploration* [Tesis de maestría, Universidad del Este de Kentucky]. Encompass. <https://encompass.eku.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1447&context=etd>
- Guzmán-Cedillo, Y., Lima, D. y Meza, J. (2017). Diseño y confiabilidad de una rúbrica para evaluar infografías didácticas. *Enseñanza & Teaching*, 35(2), 17-36. <https://doi.org/10.14201/et20173521736>
- Guzmán-Cedillo, Y., Lima-Villeda, N. y Ferreira-Rosa, S. (2015). An Experience of Elaborating Didactic Infographics on Sexual Diversity. *Revista Latina de Comunicación Social*, (70), 961-981. <https://doi.org/10.4185/RLCS-2015-1080>
- Harun, H., Shaari, N. y Othman, A. (2018). *Infographic as a tool to Facilitate Teaching and Learning*. Ponencia presentada en SMMTC Postgraduate Symposium. Universiti Utara Malaysia.
- Kaya-Hamza, A. y Beheshti-Fezile, F. (2017). An Investigation toward Advantages, Design Principles and Steps of Infographics in Education. *Il Ponte*, 73(7), 157-166. <http://atataspolat.com/wp-content/uploads/2017/12/An-Investigation-toward-Advantages-Design-Principles-and-Steps-of-Infographics-in-Education.pdf>
- Krauss, J. (2012). More than words can say infographics. *Learning and leading with technology*, 39(5), 10-14. <http://crossroadsnorthlibrary.pbworks.com/w/file/53867217/Learning%20and%20Leading%20-%20February%202012.pdf>
- Lamb, G., Polman, J., Newman, A. y Smith, C. (2014). Science news infographics: Teaching students to gather, interpret, and present information graphically. *The Science Teacher*, 81(3), 25.
- Leturia, E. (1998). ¿Qué es infografía?. *Revista Latina de Comunicación Social*, 4(10). Disponible en: http://www.revistalatinacs.org/z8/latina_art45.pdf
- Lyra, K., Isotani, S., Reis, R., Marques, L., Pedro, L., Jaques, P. y Bitencourt, I. (2016, 25-28 de julio). *Infographics or graphics + text: which material is best for robust learning?* Ponencia en 2016 IEEE 16th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT). Austin, TX, Estados Unidos. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7756999/>
- Mayer, R. (2005). Principles of multimedia learning based on social cues: Personalization, voice, and image principles. En R. Mayer (ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 201-212). University of California.
- Menezes, F. y Pereira, C. (2016). O uso da cor como informação: um estudo de caso dos infográficos da revista Galileu. *Blucher Design Proceedings*, 2(9), 4686-4697. <http://pdf.blucher.com.br/designproceedings/ped2016/0403.pdf>
- Minervini, M. (2005). La infografía como recurso didáctico. *Revista Latina de Comunicación Social*, 8(59), 0. <https://www.redalyc.org/pdf/819/81985906.pdf>
- Ozdamli, F., y Ozdal, H. (2018). Developing an Instructional Design for the Design of Infographics and the Evaluation of Infographic Usage in Teaching Based on Teacher and Student Opinions. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(4), 1197-1219.

- Ru, G., y Ming, Z. (2014). *Infographics applied in design education*. Ponencia presentada en 2014 IEEE Workshop on Advanced Research and Technology in Industry Applications (WARTIA). Ottawa, Canadá.
- Smiciklas, M. (2012). *The power of infographics: Using pictures to communicate and connect with your audiences*. Que Publishing.
- Sojo, C. (2000). *La infografía periodística*. Fondo Editorial Humanidades.
- Taspolat, A., Kaya, O., Sapanca, H., Beheshti, M., y Ozdamli, F. (2017). An investigation toward advantages, design principles and steps of infographics in education. *Ponte*, 73(7), 157-166.
- Vanichvasin, P. (2013). Enhancing the quality of learning through the use of infographics as visual communication tool and learning tool. Ponencia presentada en *Proceedings ICQA 2013 international conference on QA culture: Cooperation or competition* (pp. 135-143).
- Yıldırım, S. (2016). Infographics for Educational Purposes: Their Structure, Properties and Reader Approaches. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 15(3), 98-110.
- Yıldırım, S. (2017). Approaches Of Designers In The Developed Educational Purposes Of Infographics' design Processes. *European Journal of Education Studies*, 3(1). <https://oapub.org/edu/index.php/ejes/article/view/427>
- Yıldırım, S., Yıldırım, G., Çelik, E. y Aydın, M. (2014). Student opinion about infographics design process. *Journal of Research in Education and Teaching*, 3(4), 247-255.
- Yıldırım, S., Yıldırım, G., Çelik, E. y Kaban, A. (2016). A study on the development of an infographic designer questionnaire and designer opinions. Ponencia presentada en SHS Web of Conferences.
- Young, A. y Hinesly, M. (2014, 12 de enero). *Infographics as a business communication tool: An empirical investigation of user preference, comprehension & efficiency*. SSRN. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2548559>
- Yuruk, S., Yilmaz, R. y Bilici, S. (2018). An examination of postgraduate students' use of infographic design, metacognitive strategies and academic achievement. *Journal of Computing in Higher Education*, 1-19. <https://doi.org/10.1007/s12528-018-9201-5>