

TEXTOS PROGRAMADOS COMO HERRAMIENTA AUTOADMINISTRADA PARA LA ENSEÑANZA A NIVEL SUPERIOR

Programmed texts as a self-administered tool for higher level teaching

Antonio de Jesús Salazar Fierro

salazar.antonio@uabc.edu.mx
Universidad Autónoma de Baja California
<https://orcid.org/0009-0007-8958-8144>

Felipe de Jesús Patrón Espinosa

felipe.patron@uabc.edu.mx
Universidad Autónoma de Baja California
<https://orcid.org/0000-0003-0340-5751>

Mauricio Ortega González

mauricio.ortega40@uabc.edu.mx
Universidad Autónoma de Baja California
<https://orcid.org/0000-0002-7349-9186>

Recibido: 10-11-2022

Aceptado: 08-12-2022

Publicado: 29-12-2023

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue averiguar si el empleo de textos programados como herramienta autoadministrada y adicional a la enseñanza en nivel superior es útil en el contexto educativo actual. Se empleó un diseño cuasi-experimental de grupo de comparación no equivalente con preprueba y posprueba. Los participantes fueron 65 alumnos que cursaban a la clase de Análisis funcional de la conducta en la carrera de Psicología. Se registró cuántos de los participantes del grupo experimental utilizaron el texto programado y para la comparación de las calificaciones entre e intra grupos se empleó la prueba t de Student. Los resultados revelaron que sólo un participante utilizó el texto programado y no se encontraron diferencias entre las calificaciones de los grupos. Las diferencias entre la preprueba y la posprueba se atribuyeron al efecto de las clases. A pesar de que se concluye que los textos programados no son una buena opción para emplearse como herramienta autoadministrada en un proceso de enseñanza real, nos resultados de esta investigación no pueden tomarse como evidencia en contra de la efectividad de los textos programados.

Palabras clave: Enseñanza, Educación complementaria, Universidad, Psicología, México.

ABSTRACT

The aim of this research was to find out if the use of texts as a self-administered and additional tool for teaching at a higher level is useful in the current educational context. A quasi-experimental design of non-equivalent comparison group with pre-test and post-test was used. The participants were 65 students taking the functional analysis of behavior class in the psychology degree. It was recorded how many of the participants in the experimental group used the programmed text and to compare the scores be-

tween and within groups, the Student's t test was used. The results revealed that only one participant used the programmed text and no differences were found between the groups' scores. Differences between pretest and posttest were attributed to class effects. Although it is concluded that programmed texts are not a good option to be used as a self-administered tool in a real teaching process, the results of this research cannot be taken as evidence against the effectiveness of programmed texts.

Keywords: Teaching, Extension education, Universities, Psychology, Mexico.

1. INTRODUCCIÓN

Desde el Análisis experimental de la conducta (AEC) se ha generado conocimiento a partir del que se han desarrollado procedimientos y tecnologías para resolver demandas sociales en diferentes contextos (Miltenberger, 2017; Ulrich et al., 1972, 1974, 1978). Específicamente en el ámbito educativo, la tecnología de la enseñanza se ha caracterizado por la aplicación de las máquinas de enseñanza y los textos programados desarrollados por Skinner (1954, 1968).

En términos generales, las formas básicas para la construcción de los textos programados incluyen tres tipos de programación: (1) la lineal (Skinner, 1954), (2) la mathética (Gilbert, 1960) y (3) la intrínseca (Crowder, 1960). Existen distintos estudios que han aportado evidencia sobre los efectos de estos tipos de programaciones y de los factores que intervienen en su eficiencia (Escobar, 2013). Además, la instrucción programada ha sido utilizada para la enseñanza de distintas áreas del conocimiento como matemáticas (Bolaños, 1975; Vázquez, 1997), psicología (Escalante, 2018), nutrición (Torres et al., 1991), lecto-escritura (Ortiz, 1999), entre otros.

La programación lineal ha sido consistentemente empleada en el ámbito educativo (Dorrego, 2011), pero los estudios más recientes han mostrado una tendencia a inclinarse mayormente hacia el desarrollo de softwares o tareas digitales basadas en la instrucción programada con el fin de sustituir los textos programados (v.g. Emurian et al., 2008; Emurian y Zheng, 2010; Vargas, 2014).

A pesar de los beneficios que pueden aportar a la enseñanza las tecnologías digitales, no todas las instituciones de educación superior (IES) cuentan con los recursos para satisfacer las exigencias de

infraestructura y equipo que implica su uso. Al respecto, De Ibarrola (2012) menciona que en México existen diversos problemas relacionados a la educación, los cuales van desde la cobertura, la calidad, la gestión inadecuada y los recursos insuficientes, mismos que han ido evolucionando a lo largo de las últimas décadas y que se generalizan por todos los niveles; incluso el universitario. Las limitaciones a nivel económico, en muchas ocasiones, restringen la posibilidad de desarrollar o emplear tareas digitales para la enseñanza.

Tomando en consideración el contexto académico y económico de nuestro país, resulta pertinente implementar herramientas que cuenten con respaldo empírico en lo que respecta a los factores que determinan su eficiencia como mediador del aprendizaje. Esto resulta particularmente pertinente cuando el sector educativo del país ha adoptado una política de austeridad republicana "hacer más con menos" (Mendoza-Rojas, 2019). La investigación ha demostrado que los textos programados pueden actuar como una herramienta complementaria en la formación de los estudiantes (Fine, 1962), empero, dada la situación de austeridad en la que se encuentran muchas IES en ocasiones resulta imposible seguir las nuevas tendencias caracterizadas por el desarrollo de tareas digitales para la enseñanza. Una alternativa para aprovechar el conocimiento que se tiene sobre la instrucción programada manteniendo costos reducidos consiste en retornar al empleo de textos programados en físico o no digitales.

En México, hasta hace algunas décadas, todavía se desarrollaban investigaciones en las que se empleaba este tipo de tecnología. Por ejemplo, Torres et al. (1991) evaluaron los efectos de emplear los textos programados en los conocimientos que los participantes compartían sobre nutrición. El método consistió en un diseño pre-experimental con preprueba y posprueba y la muestra fue de 33 personas adultas que laboraban en servicios de salud. Los resultados mostraron la efectividad del programa, habiendo diferencias significativas entre la preprueba y la posprueba.

Posteriormente, Ortiz (1999) realizó una investigación cuyo propósito fue evaluar la efectividad de un método semiprogramado de alfabetización en adultos. Su procedimiento consistió en exponer a un grupo de cinco adultos analfabetas a 12 secciones de enseñanza en las que se empleaba un texto programado, una prueba de inteligencia y una prueba de lecto-escritura que establecía re-

querimientos de logro basados en la perspectiva de la psicología interconductual. Los resultados revelaron la efectividad del tratamiento a partir del establecimiento de respuestas de lectura y escritura en los participantes.

Tomando en consideración el respaldo empírico con el que cuentan los textos programados y sus bajos costos en su modalidad física, así como la situación de austeridad por la que atraviesan diversas IES de México, se plantea la siguiente pregunta: ¿son útiles los textos programados como herramienta autoadministrada y adicional en un proceso real de enseñanza a nivel superior en el contexto actual? De este modo, la presente investigación parte del cuestionamiento de si los estudiantes universitarios, en efecto, emplearían un cuadernillo como herramienta adicional para mejorar su desempeño académico. En adición a esto, y de forma más específica, se busca conocer si la aplicación autoadministrada de un texto elaborado a partir de la metodología de enseñanza programada lineal genera cambios sobre el nivel de conocimiento que estudiantes de psicología tienen sobre conceptos básicos del condicionamiento operante.

2. MÉTODO

Participantes

Los participantes fueron 65 estudiantes que cursaban la materia de Análisis funcional de la conducta, de cuarto semestre de la carrera de psicología perteneciente a la Facultad de Ciencias Humanas (FCH) de la UABC. Se formaron dos grupos a partir de los salones integrados por la administración de la FCH para el semestre en el que se llevó a cabo la investigación. El grupo experimental fue conformado por 31 participantes y el grupo de comparación por 34. El rango de edad de los participantes comprendió de los 20 a los 40 años ($M=22.230$, $DE=3.608$) y el 67.7% se identificaron con el género femenino.

Instrumentos

(1) Texto programado abreviado. Texto de elaboración propia basado en la metodología de la enseñanza programada, en específico de la programación lineal. Se consultó el material didáctico de Espich y Williams (1971) para la realización del mismo y se tomó como referencia principal la obra de Holland y Skinner (1970/1990). La versión final de este instru-

mento constó de siete páginas, de las cuales la primera estuvo dedicada a las instrucciones de uso y las otras seis se enfocaron en definiciones y características elementales de conceptos básicos del condicionamiento operante como reforzamiento, castigo y programas reforzamiento simples. La elección de los conceptos a tratar también dependió del contenido incluido en la carta descriptiva de la materia de Análisis funcional de la conducta, misma que se encontraban cursando los participantes al momento de la investigación. En este instrumento sólo se agregaron conceptos que se encontraran incluidos en la carta descriptiva. Cada sección temática incluyó de 8 a 10 reactivos con frases que debían ser completadas con el término o palabra correcta. En la medida de lo posible, la organización de los reactivos siguió un orden de complejidad creciente.

- (2) Preprueba. Cuestionario de elaboración propia con el que se evaluaron los conocimientos sobre los conceptos básicos revisados en el texto programado breve antes descrito. Este cuestionario constó de 15 preguntas que abarcaban las mismas temáticas incluidas en el texto programado sobre condicionamiento operante. De estas preguntas 9 fueron de opción múltiple y 6 abiertas.
- (3) Posprueba. Cuestionario de elaboración propia basado en el contenido del cuestionario aplicado en la preprueba. La diferencia entre cuestionarios consistió en que los reactivos fueron modificados en términos de forma, siendo el único cambio el orden y tipo de pregunta, en otras palabras, las preguntas que fueron abiertas en la preprueba se volvieron de opción múltiple en la posprueba y viceversa. La calificación máxima que el participante podía alcanzar, tanto en la preprueba como en la posprueba, fue de 15 puntos. Cabe señalar que la elaboración de los tres instrumentos empleados fue supervisada por los profesores de la FCH que le impartían la materia de Análisis funcional de la conducta a los participantes.

Procedimiento

Se empleó un diseño cuasi-experimental de grupo de comparación no equivalente con preprueba y posprueba (McGuigan, 1990), por lo que la presente investigación es de alcance exploratorio (Hernández, 2014). En una primera etapa, se elaboró el texto programado, así como los cuestiona-

rios empleados en las pruebas. En lo que respecta al primero de estos instrumentos, cabe señalar que se optó por una versión breve centrada en conceptos básicos ya que el objetivo del presente estudio se centra en conocer si los estudiantes hacen uso del cuadernillo físico más que en la enseñanza del total de temas abordados en la materia Análisis funcional de la conducta por medio de textos programados.

Para la realización de los tres instrumentos se tomó en cuenta las obras de Chance (2001) y Millenson (1974), ya que eran los materiales didácticos básicos con los que trabajaban los profesores de ambos grupos en la materia Análisis funcional de la conducta. Ambos profesores contaban con Doctorado en Ciencia del comportamiento y experiencia impartiendo materias relacionadas con el AEC. Los tres instrumentos estuvieron en constante revisión hasta que fueron aprobados por los profesores. Posteriormente, estos instrumentos se aplicaron a dos personas como prueba piloto con el fin de descartar problemas en su empleo.

Durante una segunda etapa, se aplicó la preprueba dos semanas antes de que los participantes iniciaran con la revisión del tema de condicionamiento operante en la materia Análisis funcional de la conducta. La aplicación de la preprueba tuvo lugar el mismo día, pero en el salón de clases y horario respectivo de cada grupo. Debe señalarse que los grupos cursaban la materia en distintos turnos, el de comparación de 11 a 13 horas y el experimental de 16 a 18 horas. No fue posible emplear grupos del mismo turno ya que al momento de realizarse este estudio no se contaba con otro grupo equivalente en la FCH.

Antes de aplicar la preprueba, y con la autorización de los profesores encargados de la materia, se empleó un momento de la clase Análisis funcional de la conducta para realizar una presentación con los estudiantes en la que se describieron los propósitos de la investigación y se solicitó su consentimiento aclarando que la participación era voluntaria y los datos se mantendrían bajo anonimato. Después de haber obtenido el consentimiento, como parte de las instrucciones se señaló a los participantes que su resultado en el cuestionario no tendría valor académico ni afectaría sus calificaciones, de igual forma se revisó constantemente que los alumnos no cometieran plagio. Hasta este punto el procedimiento fue el mismo para el grupo experimental y el de comparación.

En una tercera etapa, a los alumnos del grupo experimental se les entregó el texto programado, haciendo hincapié en que no lo compartieran con alguno de sus compañeros de otra clase con el fin de mantener el anonimato y evitar contaminar los resultados de la investigación. De igual forma, se indicó que más adelante, apropiadamente después de tres meses, se les solicitaría regresar el cuadernillo o texto programado respondido. Este paso contó con el objetivo de identificar a los participantes que hicieron uso del cuadernillo al revisar sus respuestas. Posteriormente, se proporcionaron las instrucciones necesarias para el uso apropiado del texto, abordando el modo en el que se debe responder y avanzar de forma gradual conforme se resuelven los reactivos. También se les solicitó a los participantes que escribieran sus iniciales en los diferentes instrumentos que se entregaron con la finalidad de identificar sus trabajos. Por su parte, en esta etapa al grupo de comparación no se le entregó el texto programado.

Finalmente, en una cuarta etapa y habiendo transcurrido tres meses, se procedió a aplicar la posprueba a ambos grupos en sus respectivos salones y horarios de clase durante el mismo día. La estrategia fue similar a la empleada para la aplicación de la preprueba, exceptuando que al finalizar en el grupo experimental se les pidió el texto programado de vuelta. Como ya se mencionó anteriormente, tanto en la preprueba como en la posprueba se solicitó a los alumnos que escribieran sus iniciales en la esquina superior izquierda con la finalidad de identificar los instrumentos empleados por cada participante.

Análisis de datos

Con el propósito de conocer si los participantes del grupo experimental emplearon el texto programado no se empleó análisis estadístico debido a la naturaleza del dato. En lo que respecta a la comparación de calificaciones grupales obtenidas por cada grupo en la preprueba y posprueba, se empleó la prueba t de Student para muestras relacionadas. También se empleó la prueba t de Student para muestras independientes con el propósito de comparar las ejecuciones de ambos grupos en cada prueba. Para todas las pruebas α fue igual a 0.05. El análisis inferencial se realizó por medio del software IBM SPSS Statistics 23®. El tamaño del efecto y el poder para cada prueba se calculó por medio del software G*power 3.1®.

3. RESULTADOS

Con el objetivo de conocer cuántos de los participantes del grupo experimental hicieron uso del texto programado se les solicitó que regresaran el cuadernillo antes de la aplicación del cuestionario posprueba. No obstante, únicamente dos participantes cumplieron con esta solicitud: Participantes 2 y 28 del grupo experimental (ver Tabla 1). Debido a esto, se procedió a preguntar a los participantes si emplearon el cuadernillo con la

finalidad de obtener algún dato anecdótico, pero de forma más o menos generalizada la respuesta fue que no lo emplearon. De los dos cuadernillos regresados únicamente el del Participante 28 contaba con preguntas respondidas, por lo que se infiere que el Participante 2 no lo utilizó.

En la Tabla 1 se muestra la calificación obtenida por cada participante durante la preprueba y posprueba. Se divide en grupo de comparación y grupo experimental, y se resalta en negrita el puntaje que mostró mayor diferencia entre la preprueba

Tabla 1
Calificación obtenida por cada participante durante la preprueba y posprueba

Participante	Grupo de comparación		Grupo experimental	
	Preprueba	Posprueba	Preprueba	Posprueba
1	4	3	1	10
2	4	4	4	4
3	5	9	1	3
4	2	8	2	2
5	3	4	2	7
6	3	9	3	2
7	3	6	3	6
8	5	8	3	2
9	3	8	1	2
10	6	6	2	3
11	2	3	1	10
12	3	7	5	4
13	1	6	1	3
14	4	13	4	4
15	2	9	3	7
16	3	7	3	3
17	1	9	2	3
18	4	8	0	6
19	3	8	5	5
20	3	7	7	2
21	4	4	4	1
22	4	5	3	11
23	3	3	4	4
24	1	7	2	2
25	6	9	4	8
26	0	4	3	3
27	4	11	4	8
28	1	4	3	12
29	3	8	2	2
30	7	10	4	6
31	7	10	2	5
32	4	10	-	-
33	3	8	-	-
34	4	7	-	-

Nota: las calificaciones resaltadas en negritas señalan las puntuaciones mayores de cada grupo entre la preprueba y posprueba.

y la posprueba. Para el grupo de comparación, la calificación más baja durante la preprueba fue 1 y durante la posprueba fue 3. La calificación más alta para este grupo durante la preprueba fue 7 y durante la posprueba fue 13. Para el grupo experimental, la calificación más baja durante la preprueba fue 0 y durante la posprueba fue 1. La calificación más alta para este grupo durante la preprueba fue 7 y durante la posprueba fue 12. La diferencia más amplia entre las calificaciones de la preprueba y posprueba para cada grupo fue de 9 puntos. En el grupo de comparación el participante que mostró mayor cambio en sus calificaciones obtuvo 4 en la preprueba y 13 en la posprueba, mientras que en el grupo experimental el participante que mostró mayor cambio obtuvo 3 en la preprueba y 12 en la posprueba.

En la figura 1 se muestra gráficamente la media del porcentaje de aciertos (Eje X: preprueba y posprueba, Eje Y: calificaciones) para el grupo de comparación. Este grupo obtuvo una media de 3.382 en la preprueba con una desviación estándar de 1.651 y una media de 7.117 en la posprueba con una desviación estándar de 2.495. Como puede observarse, la calificación promedio para este grupo mostró un aumento en la fase de posprueba en comparación con la fase de preprueba.

Con el objetivo de comparar las calificaciones obtenidas por el grupo de comparación en las fases de preprueba (M = 3.382; DE = 1.651) y posprueba (M = 7.117; DE = 2.495), se empleó la prueba t de Student para muestras relacionadas. A partir de este análisis se encontró que existen diferencias significativas entre las calificaciones de la preprueba y posprueba para el grupo de comparación ($t(33) = -8.834$, $p = .001$, $d = 1.699$, $\beta -1 = 1$, IC [-4.595, -2.875]).

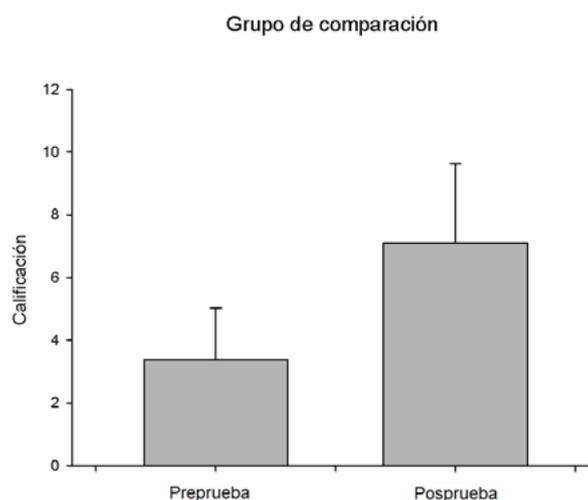
En la figura 2 se muestra gráficamente la media del porcentaje de aciertos (Eje X: preprueba y posprueba, Eje Y: calificaciones) para el grupo experimental. Este grupo obtuvo una media de 2.838 en la preprueba con una desviación estándar de 1.485 y una media de 4.837 en la posprueba con una desviación estándar de 3.001. De forma similar a lo observado para el grupo de comparación, la calificación promedio del grupo experimental mostró un aumento en la fase de posprueba en comparación con la fase de preprueba.

Con el propósito de comparar las calificaciones obtenidas por el grupo experimental en las fases de preprueba (M = 2.838; DE = 1.485) y posprue-

ba (M = 4.838; DE = 3.001), se empleó la prueba t de Student para muestras relacionadas. A partir de este análisis se encontró que existen diferencias significativas entre las calificaciones grupales en la preprueba y posprueba ($t(30) = -3.206$, $p = .003$, $d = 0.769$, $\beta -1 = 0.985$, IC [-3.274, -.72583]).

Figura 1

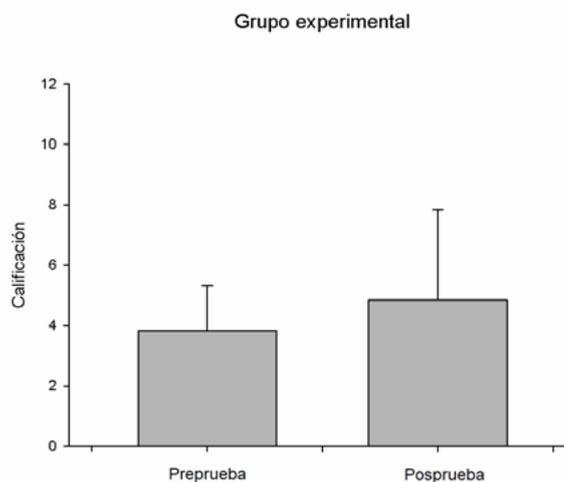
Medias de las calificaciones obtenidas en la preprueba y posprueba en el grupo de comparación



Nota: La barra de error representa la desviación estándar.

Figura 2

Medias de las calificaciones obtenidas en la preprueba y posprueba en el grupo experimental



Nota: La barra de error representa la desviación estándar.

Con el fin de comparar las calificaciones de ambos grupos en las fases de preprueba y posprueba, se empleó la prueba t de Student para muestras independientes. Por una parte, al comparar las calificaciones del grupo de comparación (M = 3.382; DE = 1.651) y el grupo experimental (M = 2.838, DE = 1.485) en la preprueba, la prueba t reveló que no existen diferencias estadísticamente signifi-

ficativas ($t(64) = 1.39$, $p = .698$, $d = 0.346$, $\beta^{-1} = 0.279$, IC [-.237, -1.325]). Por otra parte, la prueba t de Student no reveló diferencias significativas entre las calificaciones del grupo de comparación ($M = 7.117$, $DE = 2.495$) y el grupo experimental ($M = 4.838$, $DE = 3.001$) en la fase de posprueba ($t(64) = 3.34$, $p = .240$, $d = 0.825$, $\beta^{-1} = 0.905$, IC [-.915, -3.642]).

4. DISCUSIÓN

El propósito general de este trabajo constó de averiguar si el empleo de textos programados como herramienta autoadministrada y adicional a la enseñanza en nivel superior es útil en el contexto educativo actual. Los resultados obtenidos parecen indicar que, para la muestra empleada, los textos programados aplicados de forma autoadministrada no son una herramienta adecuada en la enseñanza de conceptos básicos del condicionamiento operante. Como se mencionó antes, únicamente fue posible confirmar que el Participante 28 del grupo experimental hizo uso del cuadernillo, lo que parece coincidir con la mejoría en sus calificaciones al pasar de la preprueba a la posprueba. Aunado a esto, los hallazgos obtenidos a través de la comparación grupal de las calificaciones confirman la poca utilidad de los textos programados empleados de forma autoadministrada en un proceso de enseñanza real.

Por un lado, las diferencias reveladas por la prueba t de Student para muestras relacionadas respecto de las calificaciones obtenidas por cada grupo (comparación y experimental) en la preprueba y posprueba podría interpretarse como el efecto de las clases a las que fueron expuestos ambos grupos y no al texto programado. Por otro lado, de acuerdo con la prueba t de Student para muestras independientes, que fue utilizada para comparar las ejecuciones de ambos grupos en cada prueba, no se identificaron diferencias significativas. Por lo tanto, se podría concluir que el texto programado no tuvo un efecto sobre la calificación del grupo experimental y que, al igual que el de comparación, su aprendizaje puede ser atribuido al efecto de las clases.

Además, los resultados del primer análisis estadístico, con el que se compararon las calificaciones de la preprueba y posprueba para el grupo de comparación, mostraron un tamaño del efecto grande, por lo que es factible asumir que las clases de Análisis funcional de la conducta fueron efectivas debido a que los alumnos mejoraron su

desempeño en las pruebas de conceptos básicos del condicionamiento operante. Aunado a esto, los resultados del segundo análisis estadístico, con el que se compararon las calificaciones de la preprueba y posprueba en el grupo experimental, mostraron un tamaño del efecto mediano. Este dato es menor que el tamaño del efecto encontrado para el grupo de comparación, lo que replica lo reportado por la prueba t de Student de muestras independientes al comparar los resultados de la posprueba entre grupos. En otras palabras, este hallazgo apoya el hecho de que los efectos observados en el aumento de las calificaciones fueron debidos a las clases en ambos grupos.

Resulta relevante señalar que los hallazgos de este estudio no son evidencia en contra de la efectividad de los textos programados como herramientas para mediar el aprendizaje. La pregunta de la que partió esta investigación se centró, principalmente, en si los estudiantes universitarios harían uso de los textos programados como herramienta adicional en un proceso formativo real; sería un error predicar la ineffectividad de una herramienta que no se empleó. En adición, existe bastante evidencia como para afirmar que la instrucción programada es una herramienta lo suficientemente eficiente para ser aplicada a la educación, tanto en la forma de textos programados físicos (Bolaños, 1975; Ortiz, 1999; Torres, et al., 1991) como en tareas digitales basadas en la instrucción programada (Emurian et al., 2008; Emurian y Zheng, 2010; Escalante, 2018; Vargas, 2014; Vázquez, 1997). No obstante, en un proceso de enseñanza real el empleo adecuado de herramientas autoadministradas siempre dependerá del estudiante. Como señala Fox (1972):

Los materiales que sirven para la autoinstrucción no escapan al viejo problema que implica la existencia de hábitos de estudio inadecuados; en realidad, no solo no ayudan a resolver esa dificultad, sino que, incluso, llegan a hacerla más patente. No importa cuán lógicos y claros lleguen a ser los materiales educativos, pues, si el estudiante no los estudia, no puede aprender absolutamente nada. (p.157)

Pretender reducir o eliminar este inconveniente de las herramientas autoadministradas iría en contra del motivo con el que se emplean, es decir, como un apoyo adicional al proceso de enseñanza. Si bien pueden desarrollarse investigaciones en las que se confirme que los participantes usan los

textos programados con el fin de conocer su efectividad, en un proceso de enseñanza real esto no es posible; a menos que se creen espacios adicionales a las clases para su uso supervisado. En síntesis, el objetivo de este trabajo se centró en la pertinencia del uso de textos programados en el contexto educativo real y no en su efectividad, de haber sido así, los resultados obtenidos tendrían que interpretarse en términos de las siguientes limitaciones: (1) no se empleó un muestreo probabilístico (Coolican, 1997; Salas, 2013), (2) no se controlaron los efectos de formar grupos dependiendo del horario de clases (Carvallo et al., 2007; Escribano y Díaz, 2013; Guevara et al., 2006), y (3) no se garantizó que los profesores que impartieron la materia a los participantes desconocieran si su grupo fue el experimental (McGuigan, 1990).

REFERENCIAS

- Bolaños, D. M. (1975). La instrucción programada y su aplicación en la enseñanza de la matemática [Tesis de licenciatura, Universidad de San Carlos]. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/07/07_0163.pdf
- Carvallo, M., Caso, J., y Contreras, L. A. (2007). Estimación del efecto de variables contextuales en el logro académico de estudiantes de Baja California. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 9(2), 1-15.
- Chance, P. (2001). Aprendizaje y conducta. *El Manual Moderno*.
- Coolican, H. (1997). Métodos de investigación y estadística en psicología (2 ed.). *El Manual Moderno*.
- Crowder, N. A. (1960). Automatic tutoring by intrinsic programming. En A. A. Lumsdaine y R. Glaser (Eds.). *Teaching machines and programmed learning* (pp. 286–298). National Education Association.
- De Ibarrola, M. (2012). Los grandes problemas del sistema educativo mexicano. *Perfiles Educativos*, 34, 16-28.
- Dorrego, M. E. (2011). Características de la instrucción programada como técnica de enseñanza. *Revista de Pedagogía*, 32(91), 75-97.
- Emurian, H. H., Holden, H. K., y Abarbanel, R. A. (2008). Managing programmed instruction and collaborative peer tutoring in the classroom: Applications in teaching Java™. *Computers in Human Behavior*, 24(2), 576-614. doi: 10.1016/j.chb.2007.02.007
- Emurian, H. H., y Zheng, P. (2010). Programmed instruction and interteaching applications to teaching Java™: A systematic replication. *Computers in Human Behavior*, 26(5), 1166-1175. doi: 10.1016/j.chb.2010.03.026
- Escalante, E. M. (2018). Instrucción programada: Una alternativa para el desarrollo de software educativo. [Tesis de maestría, Universidad Veracruzana]. <https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/48319/EscalanteZepedaEdson.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Escobar, R. (2013). Máquinas, Programas y Enciclopedias: ¿Qué Aprendimos de las Máquinas de Enseñanza de TMI–Grolier? En J. J. Irigoyen, F. Cabrera, M. Y. Jiménez, H. Martínez y K. F. (Eds.). *Estudios sobre comportamiento y aplicaciones* (Vol. III) (pp. 11-45). Universidad de Sonora.
- Escribano, C., y Díaz, J. F. (2013). Rendimiento académico en adolescentes matutinos y vespertinos. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación*, 2(36), 147-162.
- Espich, J., y Williams, B. (1971). Como preparar temas con instrucción programada: manual para programadores. Librería de las naciones.
- Fine, B. (1962). *Teaching machines*. Sterling.
- Fox, L. (1972). El establecimiento de hábitos de estudio eficientes. En R. Ulrich, T. Stachnik y J. Mabry (Eds.). *Control de la conducta humana Volumen.1* (pp. 157-168). Trillas.
- Gilbert, T. F. (1960). On the relevance of laboratory investigation of learning to self-instructional programming. En A. Lumsdaine y R. Glaser (Eds.). *Teaching machines and programmed learning: A source book* (pp. 475-485). National Education Association of the United States.
- Guevara, R., Galván, M., y Muñoz, A. (2006). El desempeño académico de los estudiantes de la facultad de medicina en el primer año de la carrera. *Gaceta Médica de México*, 143(1), 27-32.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación* (6a de.). McGraw Hill.
- Holland, J., y Skinner, B.F. (1970/1990). *Análisis de la conducta*. Trillas.
- McGuigan, F. J. (1990). *Psicología experimental enfoque metodológico* (4 ed.). Trillas.
- Mendoza-Rojas, J. (2019). Presupuesto federal de educación superior en el primer año del gobierno de Andrés Manuel López Obrador: Negociaciones y retos. *Revista de la Educación Superior*, 48, (191), 51-82.
- Millenson, J. R. (1974). *Principios de análisis conductual*. Trillas.
- Miltenberger, R. (2017). *Modificación de conducta. Principios y procedimientos*. Pirámide.
- Ortiz, M. L. (1999). Evaluación conductual e interconductual del método semiprogramado de alfabetización en adultos de Banderilla, Ver. [Tesis de maestría, Universidad Veracruzana]. <https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/47293/OrtizBuenoMartin.pdf?sequence=1>

- Salas, E. (2013). Diseños preexperimentales en psicología y educación: una revisión conceptual. *Liberrabbit*, 19(1), 133-141.
- Skinner, B. F. (1954). The science of learning and the art of teaching. *Harvard Educational Review*, 24, 86-97.
- Skinner, B. F. (1958). Teaching machines. *Science*, 128, 969-977.
- Skinner, B. F. (1968). *The technology of teaching*. Appleton-Century-Crofts.
- Torres, I. A., Beltrán, F. J., y Hernández, J. (1991). La instrucción programada como un recurso en la enseñanza de la nutrición. *La Ciencia y el Hombre*, (8), 13-23.
- Ulrich, R., Stachnik, T., y Mabry, J. (1972). *Control de la conducta humana* (Vol. I). Trillas.
- Ulrich, R., Stachnik, T., y Mabry, J. (1974). *Control de la conducta humana. De la cura a la prevención* (Vol. II). Trillas.
- Ulrich, R., Stachnik, T., y Mabry, J. (1978). *Control de la conducta humana. Modificación de Conducta Aplicada al Campo de la Educación* (Vol. I). Trillas.
- Vargas, J. S. (2014). Programmed instruction's lessons for xMOOC designers. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 40(2), 7-19.
- Vázquez, L. J. (1997). Efecto de los programas computacionales basados en el método de la instrucción programada, en el aprendizaje de algunas nociones de matemáticas [Tesis de maestría, Universidad Veracruzana]. <https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/47298/Vazquez%20Corzo%20Luis%20Javier.pdf?sequence=1&isAllowed=y>