

LAS HOJAS DE CÁLCULO COMO ZONA DE DESARROLLO PRÓXIMO DE LAS MATEMÁTICAS

Data de aceite: 02/10/2023

Diana Concepción Mex Alvarez

Universidad Autónoma de Campeche
Campeche, México
ORC ID: 0000-0001-9419-7868

Luz María Hernández Cruz

Universidad Autónoma de Campeche
Campeche, México
ORC ID: 0000-0002-0469-5298,

Charlotte Monserrat Llanes Chiquini

Universidad Autónoma de Campeche
Campeche, México
ORC ID ORC ID: 0000-0001-8389-5943

Margarita Castillo Téllez

Universidad Autónoma de Campeche
Campeche, México
ORC ID: 0000-0001-9639-1736

Carlos Alberto Pérez Canul

Universidad Autónoma de Campeche
Campeche, México
ORC ID: 0000-0002-7219-8912

Pablo Javier Maldonado Rivas

Universidad Autónoma de Campeche
Campeche, México
ORC ID: 0000-0002-4542-7126

RESUMEN: El presente trabajo expone una estrategia didáctica en el aprendizaje del álgebra implementado en una Escuela Preparatoria de Ciudad de San Francisco de Campeche, donde se emplea la hoja de cálculo para analizar e ilustrar la relación de variables dependientes e independientes. La metodología para evaluar si la estrategia didáctica mejora el aprendizaje de los alumnos es comparando los resultados de un grupo de control con el grupo en donde se aplicó la estrategia didáctica.

PALABRAS CLAVE: Matemáticas, Tecnología, Educación, Innovación, Hojas de Cálculo.

SPREADSHEETS AS A ZONE OF PROXIMAL DEVELOPMENT FOR MATHEMATICS

ABSTRACT: This paper presents a didactic strategy in the learning of algebra implemented in a high school in San Francisco de Campeche, where the spreadsheet is used to analyse and illustrate the relationship between dependent and independent variables. The methodology to evaluate if the didactic strategy improves the students' learning is by comparing the results of a control group with the group where the didactic strategy was applied.

KEYWORDS: Mathematics, Technology, Education, Innovation, Spreadsheets.

INTRODUCCIÓN

La asignatura de Álgebra es de carácter básico, comprende el estudio de las ecuaciones de segundo grado con una variable, las desigualdades (lineales, cuadráticas, racionales y con valor absoluto) y las funciones (algebraicas y trascendentes).

Las hojas de cálculo permiten a través de las fórmulas hacer cambios dinámicos en los valores de las expresiones y obtener nuevos datos, además nos ofrece una herramienta para poder graficar los valores que se obtienen de expresiones.

La presente propuesta de intervención se enfoca en el tema de funciones, las cuales se definen como:

- I. La correspondencia del conjunto A en el conjunto B en la cual todos los elementos de A tienen a lo sumo una imagen en B, es decir una imagen o ninguna.
- II. Una función f desde un conjunto X hacia un conjunto Y es una regla (correspondencia) que asigna a cada elemento x en X un elemento único y en Y.

Con el empleo de la hoja de cálculo los alumnos comprenderán las funciones, la manera que las pueden utilizar para resolver problemas que relacionen variables y la manera en que las tecnologías contribuyen a su resolución.

Las estrategias de aprendizaje son guías o pensamientos que facilitan el aprendizaje. Estas estrategias van desde las simples habilidades de estudio, como el subrayado de la idea principal, hasta los procesos de pensamiento complejo como el usar las analogías para relacionar el conocimiento previo con la nueva información (Weistein, Ridley, Dahl y Weber, 1988-1989).

Las estrategias abordan aspectos tales como: diseño empleo de objetivos, e inserciones de enseñanza, ilustraciones, programas, diapositivas, entre otros.

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

En el constructivismo, vemos cómo el alumno toma un papel dinámico, ellos deben “hacer”, en la comprensión y sentido de una “información”, no son sujetos pasivos que “esperan” el aprendizaje. Para Woolfolk el constructivismo es el modelo que enfatiza el papel activo del aprendiz en la construcción de la comprensión y en darle sentido a la información” (Woolfolk A., 2006).

El conocimiento es una construcción del ser humano que se realiza con los esquemas que ya posee, es decir, con lo que ya construyó en su relación con el medio que le rodea.

Según Vigotsky cada alumno es capaz de aprender muchas cosas en su nivel de desarrollo, pero existen otras que se encuentran fuera de su alcance, que pueden ser aprendidos con ayuda de una o varias personas que se encuentren aventajadas.

“La zona de desarrollo real es en donde se encuentra ubicado el alumno; es el estado de lo que es capaz de hacer”. Aquí el alumno es totalmente autónomo, es apto para apropiarse de ciertos conocimientos. La distancia entre lo que el alumno puede aprender por sí mismo y lo que puede aprender con ayuda, es lo que se denomina “zona de desarrollo próximo”. La Figura 1, representa las tres etapas descritas.

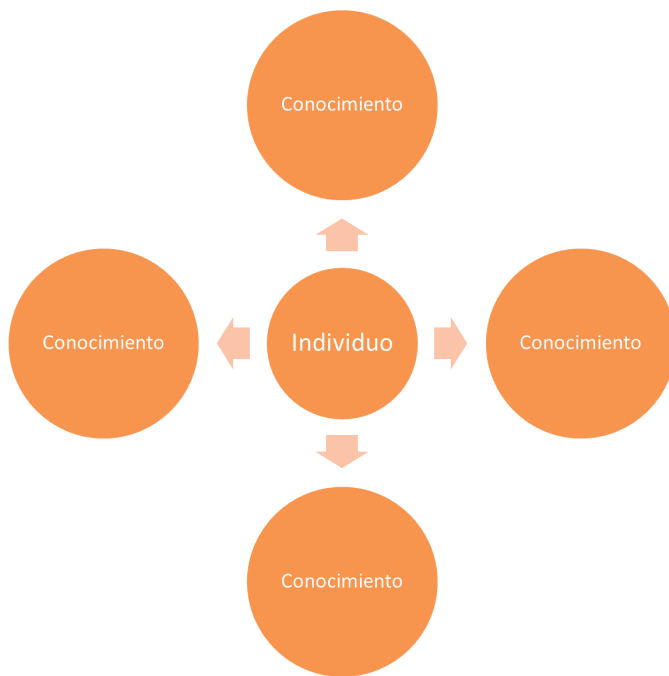


Figura 1. Zona de desarrollo próximo

Bruner expone la necesidad de adquirir información a través del contacto directo, teniendo una experiencia personal, es así donde surge el llamado aprendizaje por descubrimiento, “en el que el alumno es el eje central del proceso de aprendizaje” (Balbastre Royo). Para Bruner existen tres modos de experiencias para obtener el conocimiento: Experiencia directa, experiencia mediatizada a través de personas interpuestas y experiencia mediatizada a través de un tercer medio. (Bruner & Olson, 1973). La siguiente propuesta plasma actividades que permiten la experiencia mediatizada por medios tecnológicos, como se muestra en la Figura 2.



Figura 2. Experiencia mediatizada

DESARROLLO

La representación de funciones mediante gráficas elaboradas en paquetería de hoja de cálculo permite el enlace entre los conceptos y la práctica. A través de la representación gráfica, desarrollamos las habilidades para relacionar los conceptos de variable dependiente y variable independiente, por ello empleamos la hoja de cálculo, ya que permite hacer de manera dinámica cambios en los valores de las variables y visualizar dinámicamente los cambios en la gráfica.

Además, el alumno adquiere las destrezas para resolver problemas matemáticos haciendo uso de las tecnologías, cuando las condiciones así lo requieran.

Metodología

- a) Se explica al alumno que es una función, el concepto de variable dependiente, independiente y su representación gráfica.
- b) El alumno participa en la resolución de funciones con la mediación del docente en la pizarra.
- c) El alumno formula dudas sobre la resolución de problemas y las comparte con sus compañeros.
- d) El alumno interactúa con el docente para desahogar sus dudas.
- e) El alumno resuelve las funciones en su libreta y las representa gráficamente.

- f) El docente resuelve las funciones realizadas manualmente en la hoja de cálculo y las representa gráficamente.
- g) El docente muestra los efectos gráficos al realizar cambios en variables independientes.
- h) El alumno aplica sus conocimientos en hoja de cálculo expresando fórmulas que son funciones.
- i) El alumno aplica sus conocimientos en hoja de cálculo expresando mediante gráficos las funciones.
- j) El alumno realiza una serie de modificaciones en los valores de la variable independiente para visualizar los cambios que generan en las gráficas.

En la figura 3, observamos un ejemplo de las funciones realizadas.

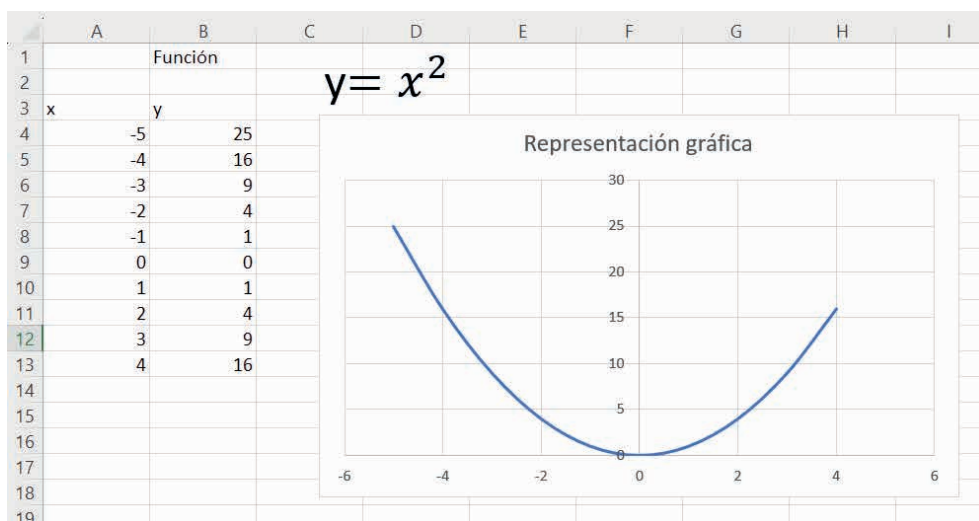


Figura 3. Gráfica y empleo de fórmulas en Excel con la función x^2 .

Evaluación

Las evidencias requieren de diversos métodos y técnicas para recolectar la información sobre el desarrollo de la competencia del estudiante, que vayan acorde al contexto de la asignatura, las características de los estudiantes, la disposición de materiales y la fundamentación pedagógica que las respalde. Estos métodos y técnicas requieren de instrumentos válidos que permitan fundamentar los juicios de valor, por lo que deberá cuidarse la correspondencia que tengan entre sí.

En la tabla 1 se muestra la rúbrica para evaluar el aprendizaje de los alumnos.

Categoría	Excelente	Bueno	Regular	Malo
Tabla de Datos	Los datos en la tabla están bien organizados, son precisos y fáciles de leer.	Los datos en la tabla están organizados, son precisos y fáciles de leer.	Los datos en la tabla son precisos y fáciles de leer.	Los datos en la tabla no son precisos y/o no se pueden leer.
Razonamiento Matemático	Usa razonamiento matemático complejo y refinado.	Usa razonamiento matemático efectivo.	Alguna evidencia de razonamiento matemático.	Poca evidencia de razonamiento matemático.
Conceptos Matemáticos	La explicación demuestra completo entendimiento del concepto matemático usado para resolver los problemas.	La explicación demuestra un entendimiento sustancial del concepto matemático usado para resolver los problemas.	La explicación demuestra algún entendimiento del concepto matemático necesario para resolver los problemas.	La explicación demuestra un entendimiento muy limitado de los conceptos subyacentes necesarios para resolver problemas o no está escrita.

Nombre: _____

Valor obtenido con base a la tabla anterior

Categoría	Valor
Tabla de datos	
Razonamiento Matemático	
Conceptos Matemáticos	

Tabla 1. Rúbrica 2 de presentación de datos

RESULTADOS

La metodología descrita se implementó en un grupo, al que llamaremos en adelante como grupo de estudio. El grupo de estudio está conformado por 458 alumnos del primer semestre de bachillerato, divididos en 12 salones de 35 a 40 alumnos y denominados con las letras A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K y L. Los resultados del grupo de control fueron contrastados con un grupo de control, al que no se le aplicó la metodología y conformado por 274 alumnos divididos en 12 salones de 35 a 40 alumnos y denominados con las letras A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K y L.

Los resultados fueron los siguientes: en el grupo de control 222 alumnos reprobaron el examen de funciones, mientras 252 aprobaron; es decir el 47% y 53% respectivamente. El grupo de estudio obtuvo 320 aprobados, mientras 138 alumnos reprobaron, es decir el 70% y el 30% respectivamente. Los resultados anteriores los podemos observar en la figura 4.

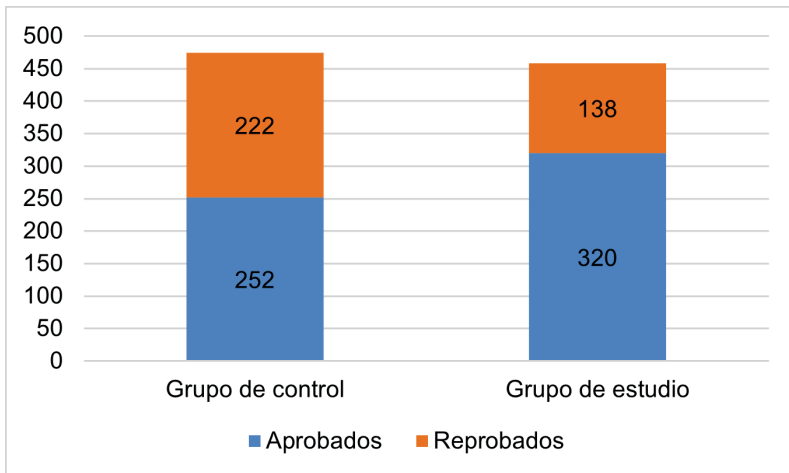


Figura 4. Relación de alumnos aprobados y reprobados

En la figura 5 se presentan los porcentajes de aprobación del grupo de estudio y del grupo de control, divididos por salones. Por otro lado, en la figura 6 se pueden observar los porcentajes de reprobación del grupo de estudio y del grupo de control, divididos por salones.

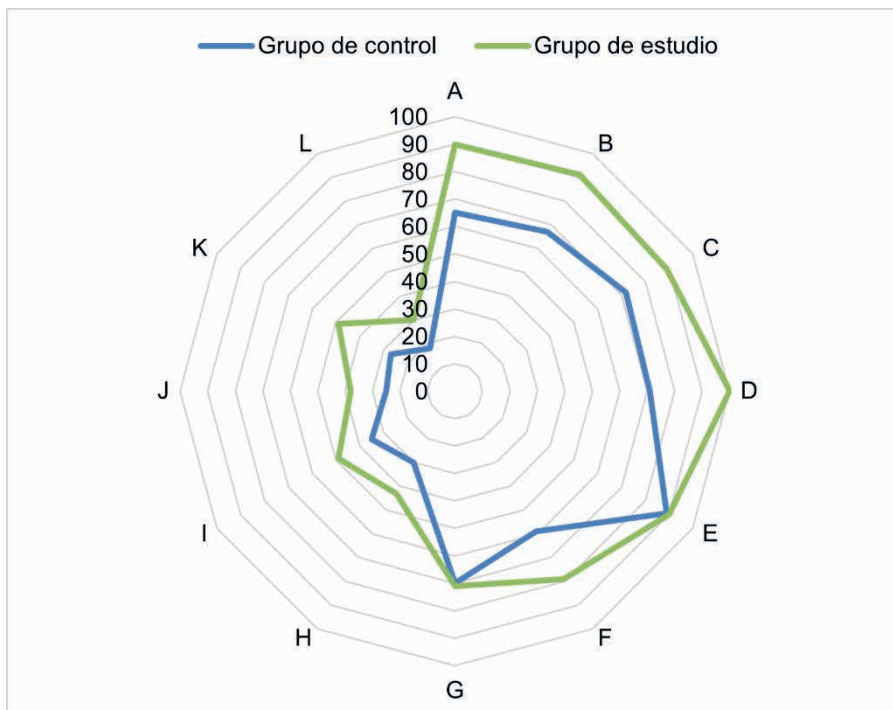


Figura 5. Tabla comparativa de aprobación por salones.

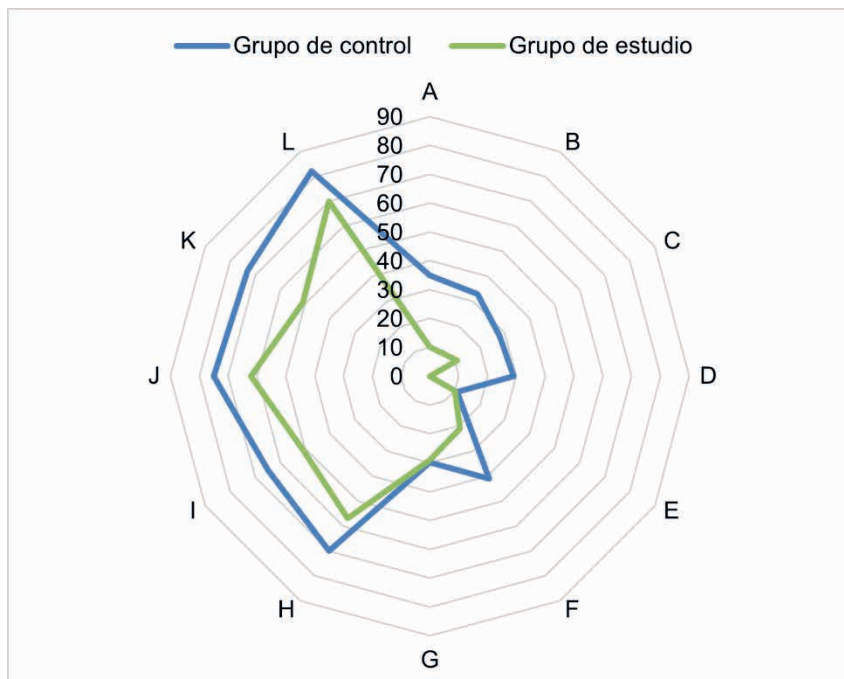


Figura 6. Tabla comparativa de reprobación por salones.

COMENTARIOS FINALES

CONCLUSIONES

Los resultados de la muestra muestran un aumento en la aprobación de los alumnos que emplearon la estrategia didáctica con respecto a los que no.

Esto quiere decir que la hoja de cálculo como experiencia mediatizada, es positiva como andamiaje de la zona de desarrollo próximo en el aprendizaje de las matemáticas. El área de conocimiento de las matemáticas estadísticamente se coloca entre las que presentan más dificultades a los estudiantes por lo que esta estrategia contribuye a mejorar el rendimiento académico de los alumnos y los índices de aprobación y reprobación de la institución.

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en los diversos softwares que existen para el modelado y evaluar su impacto en el proceso de enseñanza aprendizaje.

REFERENCIAS

Ahumada Acevedo, P. La Evaluación en una concepción de aprendizaje significativo. Santiago de Chile: Ediciones Universitarias de Valparaíso de la Universidad Católica de Valparaíso.(2001).

Balbastre Royo, R. (s.f.). Constructivismo. Recuperado el 14 de marzo de 2018, de <http://intercentres.cult.gva.es/spev04/constructivismo.html>

Bruner, J. S., & Olson, D. R. Aprendizaje por experiencia directa y aprendizaje por experiencia mediatizada. Revista Perspectivas. UNESCO., 21-42.(1973).

Castro Rubilar, F. Planificación de la evaluación educacional. En F. Castro Rubilar, "Currículum y Evaluación: Texto Guía". Universidad del Bío-Bío.

Coll, C. Psicología de la Educación. Catalunya: Ediuoc. Ediciones de la Univesidad Oberta de Catalunya. (1998).

De la Torre Zermeño, F. 12 lecciones de pedagogía, educación y didáctica. México: Alfaomega.(2007).

Hernández Rojas, G. Paradigmas en psicología de la educación. México: Paidós Educado. (1998).

Henao Álvarez, O. La Red como Medio de Enseñanza Y Aprendizaje en la Educación Superior. Colegio Virtual.Org. Recuperado el 20 de Febrero de 2011, de Colegio Virtual.Org: http://www.colegiovirtual.org/pr03_14.html.(2005).

Morales Soto, M., & Delgado Escobar, I. Publica tu Obra UNAM . Recuperado el 15 de Noviembre de 2007, de El Constructivismo ¿Paradigma filosófico emergente?: <http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/070625122266.html>. (2003).

Prieto Hernández, A, Articulo para la Especialidad Competencias Docente para la Educación Media Superior, UPN, marzo 2010.

Viel, Y. Una estrategia de enseñanza para promover el uso de estrategias de aprendizaje en el proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador. Cuba.(2011).

Woolfolk, A. Psicología educativa. México: Pearson Educación Zalbalza,(2006).