



Revista MICA.
Volumen 4 No. 8.
ISSN: 2594-1933
Periodo: Julio – Diciembre de 2021
Tepic, Nayarit. México
Pp. 26 - 36
Recibido: 22 de octubre de 2021
Aprobado: 05 de diciembre de 2021

Actividades de Visualización de Funciones con Desmos

Function Visualization Activities with Desmos

Nidia Dolores Uribe Olivares
nidy98@hotmail.com
CBTIS 100

Juan Felipe Flores Robles
juan.f10res@hotmail.com
Universidad UNIVER

José Trinidad Ulloa Ibarra
jtulloa@uan.edu.mx
Universidad Autónoma de Nayarit

María Inés Ortega Arcega
maria.arcega@uan.edu.mx
UACBI - UAN

Actividades de Visualización de Funciones con Desmos

Function Visualization Activities with Desmos

Resumen

Se presentan los resultados de una investigación de carácter cualitativo cuyo propósito fue registrar y describir la implicación del uso de la plataforma Desmos para determinar implicaciones didácticas relacionadas con el uso de este recurso en la enseñanza y el aprendizaje de funciones matemáticas en bachillerato. Se analizó, partiendo de las percepciones de estudiantes y docentes, las debilidades y fortalezas de este recurso y dedujo implicaciones en el aprendizaje. Se debe tomar en cuenta que el periodo en el que se realizó el trabajo fue de confinamiento debido a la pandemia del Covid 19, lo que para muchos representó una desventaja, pero que se tradujo en una oportunidad, ya que, al ser Desmos una plataforma, el hecho que los estudiantes en su gran mayoría debieran conectarse al internet, permitió el desarrollo de manera casi optima.

Palabras clave: Visualización, funciones, Desmos.

Abstract

The results of a qualitative research are presented, the purpose of which was to record and describe the implication of the use of the Desmos platform to determine didactic implications related to the use of this resource in the teaching and learning of mathematical functions in high school. Based on the perceptions of students and teachers, the strengths and weaknesses of this resource were analyzed and implications for learning were deduced. It should be taken into account that the period in which the work was carried out was confinement due to the Covid 19 pandemic, which for many represented a disadvantage, but which was translated into an opportunity, since, being Desmos a platform The fact that the majority of students had to connect to the internet, allowed the development in an almost optimal way.

Keywords: Visualization, functions, Desmos

Introducción

La visualización y la graficación son dos elementos vinculados de los que se requieren hacer propuestas que favorezcan la utilización de ellos al estudiar las funciones matemáticas. Con base en estudios realizados para favorecer el entendimiento y la aprehensión de esos elementos por parte de los estudiantes del bachillerato, quienes inician el acercamiento al estudio del cálculo diferencias se asumirá la postura que entiende a la graficación como una forma de interpretar el sentido y significado de las funciones desde

una perspectiva cognitiva, sin olvidar que quizá al hecho de que los niveles del desarrollo del pensamiento matemático requieren de la visualización en distintos grados y en esa medida la graficación de funciones se torna un medio adecuado para lograrla (Cantoral y Montiel, 2001).

Algunos aspectos que se deben considerar al tratar con la visualización son: la percepción visual, las imágenes mentales, los procesos y las habilidades. La percepción visual es usada para identificar, clasificar, organizar, almacenar y recordar la información presentada visualmente. El elemento básico central en todas las concepciones de percepción visual son las imágenes mentales, es decir las representaciones mentales que las personas podemos hacer de objetos físicos, relaciones, conceptos, etc. (Gutiérrez 1991). Con respecto a los procesos es conveniente considerar la distinción que hace Bishop (1989), las imágenes visuales (físicas o mentales) son los objetos que se manipulan en la actividad de visualización, manipulación que, para Bishop, se realiza según dos tipos de procesos: Procesamiento visual e Interpretación de información figurativa. Con respecto a las habilidades, según Del Grande (1990) la percepción espacial de cada individuo incluye la coordinación motriz de los ojos, la identificación visual, el reconocimiento de las posiciones en el espacio y las relaciones entre ellas.

Se observa que los programas de enseñanza presentan poca atención a los aspectos visuales de las matemáticas (exceptuando los contenidos de tipo geométrico) y se dedican casi exclusivamente a su parte analítica. En sus orientaciones más tradicionales, la Educación Matemática centra su atención principalmente a la transmisión de conocimientos. Pero en enfoques más innovadores aparece un objetivo más ambicioso como es el desarrollo de competencias que el estudiante de bachillerato debe lograr para poder acceder ya sea estudios superiores o al mercado laboral, en ambos campos el uso de la tecnología de la información y comunicación es esencial para un buen desempeño.

El objetivo del estudio fue analizar, en alumnos que cursan el Bachillerato el nivel de coordinación entre registros de representación semiótica en el aprendizaje del concepto matemático función con apoyo en el uso de la plataforma Demos

La pregunta de investigación que se planteó, fue: ¿De qué manera influye la utilización de la plataforma Desmos en el aprendizaje de la Visualización de Funciones en estudiantes de bachillerato?

Se plantearon las hipótesis

Hipótesis alternativa (H1):

La utilización de la plataforma Desmos como apoyo en el tema de Visualización de Funciones por medio de prácticas y secuencias logran un nivel aceptable en los conocimientos adquiridos en el curso.

Hipótesis nula (H0):

La utilización de la plataforma Desmos como apoyo en el tema de Visualización de Funciones por medio de prácticas y secuencias no logran el nivel deseable en los conocimientos adquiridos en el curso.

Marco Teórico)

Los objetos matemáticos se consideran entes abstractos y por lo tanto su visualización se realiza a través de diferentes representaciones semióticas. Así, por ejemplo, una función o una relación matemática entre dos variables puede expresarse a través de un conjunto de pares ordenados, de una tabla, de un gráfico o de una ecuación entre otros sistemas. En ese contexto Duval (2006, p. 145) afirma:

“La actividad matemática requiere que, aunque los individuos emplean diversos sistemas de representación semiótica (registros de representación), sólo elijan una según el propósito de la actividad. En otras palabras, la actividad matemática requiere una coordinación interna, que ha de ser construida entre los diversos sistemas de representación que pueden ser elegidos y usados. Sin esta coordinación, dos representaciones diferentes significarían dos objetos diferentes, sin ninguna relación entre ambos, incluso si se tratara de dos contextos de representación diferentes del mismo objeto”.

El concepto matemático función se puede expresar en una multiplicidad de registros y genera diferentes niveles de abstracción y de significados, siendo considerado además como uno de los puntos centrales en los currículos escolares, comenzando su estudio en niveles de educación secundario donde se trabaja con distintos tipos de funciones empezando por la función lineal.

Actualmente se ha comprobado el alto impacto de las tecnologías computacionales en el aprendizaje de las matemáticas, dentro de esas tecnologías DESMOS es una plataforma en la que a pesar del tiempo relativamente corto de su aparición se ha caracterizado por el desarrollo de trabajos colaborativos y su aceptación debido a su fácil manejo. En este trabajo se utilizará la plataforma para analizar cómo puede contribuir a la aprehensión de la visualización de funciones por medio de la representación de imágenes dinámicas con estudiantes del bachillerato en Nayarit, México

Diversas investigaciones abordan el estudio del proceso de aprendizaje del concepto de función desde la perspectiva de los registros semióticos de representación, como por ejemplo (Prada, Hernández y Ramírez, 2016) concluyen que existen deficiencias en el manejo del concepto función y dificultades en las representaciones semióticas en especial en lo referente a la lectura y comprensión de gráficos. También la noción que poseen los estudiantes no se corresponde con una definición formal; en su lugar, manifiestan una serie de variaciones conceptuales que, en algunos casos, se encuentran más próximas a una noción intuitiva (Prada, Hernández y Contreras, 2017). En el mismo sentido (Perdomo, Tafur, Martínez, 2015) consideran además los criterios de congruencia en las actividades cognitivas de conversión de representaciones semióticas del concepto función lineal. Es decir que se ha detectado en diferentes investigaciones que la comprensión del concepto está estrechamente vinculado a las actividades de conversión de los diferentes registros de representación del objeto matemático. En (Oviedo, Kanashiro, Bnzaquen, Gorrochategui, 2012) se hace mención a la importancia en la enseñanza de la matemática del dominio de los registros semióticos y el manejo de más de uno de ellos implica una mejor comprensión. Retamal (1998) concluye que los estudiantes tienden a trabajar en un solo registro con prevalencia del registro algebraico, situación que también se ha detectado en

alumnos que finalizaron este ciclo y se encuentran en etapa de ingresar a la Universidad. (Sastre, D'Andrea, Villacampa, y Navarro, 2013).

La investigación está fundamentada en la Teoría de Registros de Representaciones Semióticas propuesta por Duval, (2006) quien sostiene que los objetos matemáticos sólo son accesibles mediante sus respectivos registros de representación; siendo fundamental en el proceso de aprendizaje, que los alumnos logren identificar un objeto matemático a partir de diferentes representaciones semióticas y de este modo puedan coordinar dichos registros a través de actividades cognitivas de tratamiento y conversión.

La figura 1 muestra los registros de representación semiótica de la función cuadrática, así como las conversiones entre sus representaciones y los tratamientos en el registro algebraico.

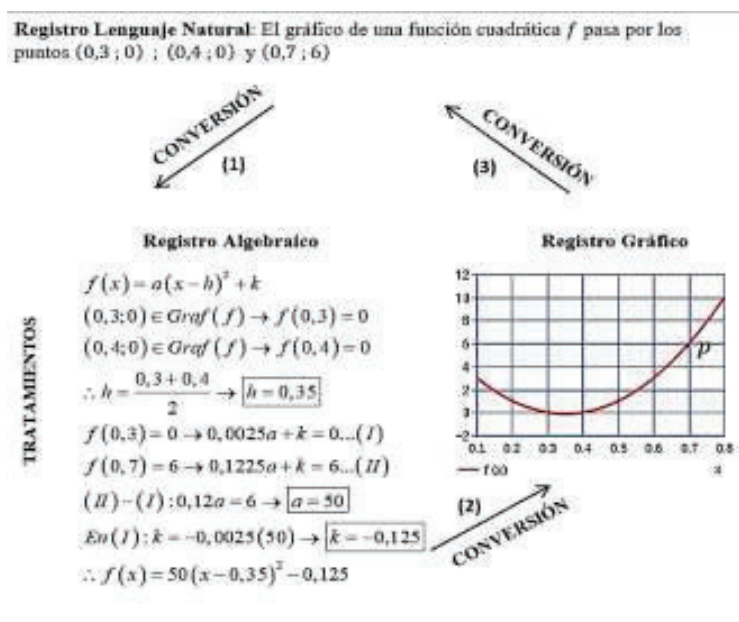


Figura 1. Tratamientos y conversiones en las representaciones de la función cuadrática
Fuente: Adaptado de Duval, 2004

El enfoque teórico se complementó con la utilización de la Socioepistemología: la cual es una aproximación teórica que tiene su origen en los trabajos empíricos, realizados por el Dr. Ricardo Cantoral y la Dra. Rosa María Farfán en México, hace más de 30 años, y que surge justamente de los estudios que realizaban acerca de: la enseñanza del cálculo,

enseñanza del análisis y la formación de profesores universitarios, según Cantoral, Montiel y Reyes (2015) “nos dimos cuenta, que las teorías norteamericanas y las europeas, no podían explicar nuestra realidad latinoamericana y poco a poco fuimos cambiando hasta que dijimos, tenemos que tener un enfoque propio, porque ninguna de las teorías que hemos utilizado funcionan”.

Metodología

La metodología que se utilizó para el desarrollo del trabajo es la Ingeniería Didáctica descrita por Farfán (1997), con las adecuaciones necesarias para la puesta en escena de las actividades propuestas en las que se toma como base de los diseños las prácticas sociales de la comunidad en la que se aplicaron. Por esto, el análisis de la puesta en escena de los diseños se hace tendiendo más a estas particularidades, es decir, no atendiendo de forma genérica si se coincide con lo planteado en el análisis predictivo, sino las formas particulares que adquieren las confrontaciones de las participaciones de los actores con el análisis predictivo.

La metodología comprende cinco fases:

1. Estudio de las prácticas en comunidades específicas
2. Estudio del sistema escolar donde se interviene, incluye un estudio de las prácticas escolares.
3. Elaboración de diseños de aprendizaje basados en las prácticas estudiadas
4. Puesta en escena de los diseños y análisis de la actuación de los participantes
5. Elaboración de conclusiones.

La validación de los diseños está basada en la confrontación del análisis predictivo y el análisis de las producciones de los actores.

Por lo que para este trabajo se dio inicio con el estudio de las prácticas de visualización en las escuelas del nivel bachillerato en Nayarit, lo que, en concordancia con lo descrito, no hay una aplicación ni siquiera median a la importancia de la visualización y la mayoría de los docentes no lo tocan. Con base en lo anterior se procedió al diseño de actividades específicas de visualización en la plataforma Desmos tomando como punto de

arranque algunas que ya se encuentran publicadas en la plataforma. Estas actividades se pusieron a disposición de los estudiantes al inicio del estudio, los resultados fueron analizados en la medida que se fueron realizando las prácticas y finalmente se realizó un análisis estadístico de los resultados.

Resultados y Conclusiones

Con los grupos se procedió a desarrollar las actividades en la plataforma Desmos por medio de secuencias de aprendizaje, al final de se aplicó un pos-test. El procedimiento para recabar información necesaria para esta investigación consiste en procedimientos cuantitativos y cualitativos.

Desde la perspectiva cuantitativa los datos que se obtuvieron fueron analizados estadísticamente: utilizando para ello, estadísticos descriptivos; prueba estadística para evaluar si dos grupos difieren entre sí de manera significativa respecto a sus medias (t de Student); correlación de Spearman-Brown y Correlación de Pearson.

Las técnicas de recopilación de información se centran en el test de rendimiento (postest), cuestionarios de opinión (profesores y alumnos) y supervisión de las actividades que realizaron los estudiantes en las diferentes sesiones.

Análisis preliminares: Esta etapa consistió en exámenes de diagnóstico con relación a los conocimientos principalmente de álgebra y trigonometría, su propósito fue determinar las, dificultades y obstáculos de los estudiantes, del campo de restricciones. Todo esto se realiza teniendo en cuenta los objetivos específicos de la investigación.

Concepción y análisis a priori: En esta fase el equipo de trabajo acordó actuar sobre un determinado número de variables que se consideran necesarias para el análisis y comprensión de las gráficas de las funciones, con lo que se procedió a la organización de secuencias de aprendizaje..

Experimentación, análisis a posteriori y evaluación: tomando como base las secuencias iniciales y las propias que se requieren para el tema se procedió a la aplicación de éstas y se observaron los resultados iniciales a fin de poder realizar ajustes, con ello se obtuvo un bosquejo de la validación de la hipótesis planteada.

Se diseñaron 6 prácticas con al menos tres actividades cada una con la finalidad de cubrir todos los temas del programa de estudios de los cursos de cálculo diferencial.

Las actividades de utilización de la plataforma Desmos se realizaron en tres sesiones semanales, dejando los aspectos teóricos a los docentes de los grupos con los que se llevó a cabo la propuesta, supervisando el equipo de trabajo cada una de las actividades en la plataforma con el fin principal de poder hacer una retroalimentación de las mismas, lo que permite contar con actividades probadas y mejoradas para futuros cursos.

La contrastación del examen diagnóstico con el final permite concluir que si existe una mejor comprensión del tema y se puede concluir que la plataforma dadas sus características permite el logro de la comprensión de las funciones matemáticas por medio de la visualización y análisis de éstas. La visualización de los objetos matemáticos derivada, máximos, mínimos punto de inflexión les quedan bastante claros como queda demostrado en los reportes y cuestionarios de cada una de las prácticas.

Cada una de las prácticas se diseñó con los siguientes lineamientos: Nombre de la práctica. Competencias a las que contribuye la actividad. Red de conceptos. Materiales requeridos. Descripción de la práctica. Introducción al tema. Protocolo de construcción de cada actividad. Cuestionario relacionado con la actividad

El análisis de los resultados de las pruebas a priori y a posteriori mediante la prueba “t” de student, establecen que: Si $|t_{\text{obt}}| \geq |t_{\text{crit}}|$; se rechaza H_0

Examen A priori		Examen A posteriori	
65 Estudiantes		65 Estudiantes	
1	60	1	62
2	60	2	80
3	55	3	75
4	60	4	93
5	65	5	76
6	60	6	65
7	65	7	75

8	70	8	70
9	60	9	81
10	50	10	75
.	.	.	.
.	.	.	.
60	55	60	60
61	53	61	61
62	52	62	62
63	54	63	63
64	55	64	64
65	61	65	65

T obt=-12.0323

T crit = 1.6876

➔ $|-12.0323| > |1.6876|$

Como t obtenida es mayor que t critica **se acepta la Hipótesis alternativa**

La utilización de la plataforma Desmos como apoyo en el tema de Visualización de Funciones por medio de prácticas y secuencias permite logra un nivel aceptable en los conocimientos adquiridos en el curso.

El proyecto se realizó en el periodo de confinamiento debido a la pandemia y se logró gracias al apoyo de docentes del nivel bachillerato, para ello se capacitó a los docentes y estudiantes primeramente en la utilización de la plataforma Desmos. Se llevaron a cabo unas pocas actividades con un número reducido de alumnos, por lo que se puede considerar que el sistema fue híbrido.

Los modelos híbridos permiten aumentar la capacidad de los estudiantes de aprender a su propio ritmo y de lograr el aprendizaje autodirigido, habilidades clave que se deben desarrollar para estimular los aprendizajes. En este sentido, la personalización del aprendizaje que ofrece la educación híbrida es uno de los medios más efectivos para acelerar el desarrollo académico y cognitivo (Arias Ortiz et al.,2020)

Referencias

- Arias Ortiz, E. D. Hincapié y D. Paredes. 2020. Educar para la vida: El desarrollo de las habilidades socioemocionales y el rol de los docentes. Washington, D.C.: BID. Disponible en: <https://publications.iadb.org/es/educar-para-la-vida-el-desarrollo-de-las-habilidades-socioemocionales-y-el-rol-de-los-docentes>.
- Bishop, A.J. (1989) Review of reseach on visualization in mathematics education. Focus on Learning Problems in Mathematics. Vol 11.1, pp. 7-16
- Cantoral, R. & Montiel-Espinosa, G. (2001). Funciones: Visualización y pensamiento matemático. (pp. 13). Prentice Hall.
- Cantoral, R., Montiel, G., & Reyes-Gasperini, D.. (2015). El programa socioepistemológico de investigación en Matemática Educativa: el caso de Latinoamérica. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 18(1), 5-17. <https://doi.org/10.12802/relime.13.1810>
- Del Grande, J. (1990) Spatial sense, Arithmetic Teachier. Vol. 37.6, pp. 14-20.
- Duval, R. (2006). Un tema crucial en la educación matemática: La habilidad para cambiar el registro de representación. La Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española, 9(1), 143-168.
- Duval, R. (2004). Semiosis y Pensamiento Humano. Registros Semióticos y Aprendizajes Intelectuales. Universidad del Valle, Colombia
- Farfán, R. (1997). Ingeniería didáctica: Un estudio de la variación y el cambio. Grupo Editorial Iberoamérica, México
- Gutiérrez, A. (1991) Procesos y habilidades en visualización espacial. Memorias de 3er Congreso Internacional sobre Investigación en Educación Matemática. Capítulo I, PP. 44-47. Universidad de Valencia.
- Oviedo, L., Kanashiro, M., Bnzaquen, M., Gorrochategui, M. (2012). Los registros semióticos de representación en matemática. *Aula Universitaria*, 1(13), 29-36
- Perdomo, E., Tafur, Y., Martínez, J. (2015). La conversión entre los registros de representación de la función lineal y criterios de congruencia entre algunas de sus representaciones. *RECME*, 1(1), 72-77.
- Prada, R., Hernández, C., Ramírez, P. (2016). Comprensión de la noción de función y la articulación de los registros semióticos que la representan entre estudiantes que ingresan a un programa de Ingeniería. *Revista Científica*, 2(25), 188-205
- Prada, R., Hernández, C., Contreras, J. (2017). Representación semiótica de la noción de función: concepciones de los estudiantes que transitan del Colegio a la Universidad. *Panorama*, 11(20), 34-44
- Retamal, I. G. (1998). Registros de representación, el aprendizaje de nociones relativas a funciones: voces de estudiantes. *RELIME. Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 1(1), 5-21.
- Sastre, P., D'Andrea, R., Villacampa, Y., Navarro , F. (2013). Do first-year University students understand the language of Mathematics? *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 93, 1658-1662.