

Desmos y gráfica de funciones en estudiantes de Ciencias Matemáticas e Informática

Recepción: 24 agosto 2023

Aceptación: 25 octubre 2023

<https://doi.org/10.26490/uncp.investigacionyEducación.2023.4.1.1885>

Héctor E. Basilio Marcelo

Universidad Nacional del Centro del Perú

hbasilio@uncp.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-7558-435X>

Moisés B. Núñez Cerrón

Universidad Nacional del Centro del Perú

mnuniez@uncp.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-0512-1800>

Arturo Espinoza Casas

Universidad Nacional del Centro del Perú

acasase@uncp.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-3098-5504>

Fernando Cárdenas Escobar

Universidad Nacional del Centro del Perú

e_2007100632c@uncp.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0003-4363-9843>

Beatriz Pariona Ortega

Universidad Nacional del Centro del Perú

bpo2606@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-4626-0572>

Resumen

La investigación surge de la pregunta ¿Cómo influye el software Desmos en el aprendizaje del tema gráfica de funciones en estudiantes del III semestre de CPCMI de la UNCP?, donde la respuesta a la interrogante fue, la aplicación del software Desmos influye positivamente en el aprendizaje del tema gráfica de funciones en estudiantes del III semestre de Ciencias Matemáticas e Informática de la UNCP, siendo este un estudio con enfoque cuantitativo y de tipo aplicado, donde participaron 60 estudiantes del tercer semestre dividido en dos grupos, donde el objetivo principal fue determinar la influencia del software Desmos en el tema grafica de funciones en los estudiantes del III semestre de la CPCMI, para lograr el objetivo se planteó un diseño cuasi experimental, siendo una investigación de nivel experimental, donde se utilizó el como método general el científico y como específico el experimental, finalmente se logró comprobar que el grupo que realizó sus estudios con el software Desmos obtuvo promedios significativamente mayores respecto al grupo que no hizo uso de este software.

Palabras Clave: Aprendizaje, Funciones

Abstract

The investigation arises from the question: How does the Desmos software influence the learning of the graph of functions in students of the III semester of CPCMI of the UNCP?, where the answer to the question was, the application of the Desmos software positively influences learning of the theme graph of functions in students of the III semester of Mathematical and Computer Sciences of the UNCP, this being a study with a quantitative approach and of an applied type, where 60 students of the third semester participated divided into two groups, where the main objective was to determine the Influence of the Desmos software on the subject of graphing functions in the students of the III semester of the CPCMI, to achieve the objective a quasi-experimental design was proposed, being an experimental level investigation, where the scientific method was used as a general method and as a specific one. the experimental one, it was finally possible to verify that the group that carried out their studies with the Desmos software obtained significantly higher averages compared to the group that did not use this software.

Key words: Learning, Functions

Introducción

Algunos factores influyentes en el aprendizaje de las matemáticas son cognitivos: el autoconcepto, las actitudes hacia las ciencias, las estrategias de aprendizaje o las experiencias anteriores con la asignaturas, reflejadas en el rendimiento en cursos previos, es por eso que planteamos como estrategia el uso del software Desmos, como menciona Samaca y Ochoa (2019) Desmos es una calculadora muy poderosa dentro del mundo de las matemáticas especialmente en el tema grafica de funciones incluso se puede observar el comportamiento en el plano cartesiano en función a los valores de X e Y, la gráfica de una función se define como la unión de puntos en el plano cartesiano, en Desmos podemos graficar funciones lineales cuadráticas trigonométricas e incluso podemos ver en tiempo real el comportamiento de cada una de ellas con los deslizadores aplicativo interno del mismo Software, menciona Jiménez (2010). Las características principales de la variable independiente en este caso Desmos es que aquí se puede realizar grafica de un función, cálculo estadísticos de correlación, cálculo de las derivadas de una función y el cálculo del área bajo la curva, conocido también con el tema de integrales definidas, y las características de un buen aprendizaje de la matemática especialmente en el tema de gráfica de funciones consiste en graficar funciones especiales y su verificar su comportamiento en el plano cartesiano así como el análisis de sus asíntotas desplazamiento etc. El presente estudio se considera muy importante o trascendental porque validará el software Desmos y su influencia en el aprendizaje de funciones lineales cuadráticas y trigonométricas, en los estudiantes del III semestre de la Carrera Profesional de Ciencias Matemáticas e Informática, se aplicó una prueba de entrada a ambos grupos, donde el promedio del III B resultó ser menor al IIIA por lo que el experimento con

el software será para el III B. El tipo de investigación es aplicado con un enfoque cuantitativo, se trabajó con 60 estudiantes de la Carrera Profesional de Ciencias Matemáticas e Informática, de los 60 estudiantes 30 conformaron el grupo control y el resto el grupo experimental, se aplicó dos pruebas una de entrada y una de salida con 10 ítems todos ellos con desarrollo que evalúan el tema gráficas de funciones (Lineales, Cuadráticas y trigonométricas) en el caso del grupo experimental se les solicitó incluir los links de las gráficas en la prueba de salida. El objetivo principal del estudio fue determinar la influencia de la aplicación del software Desmos en el aprendizaje del tema gráfica de funciones en estudiantes del III semestre de Ciencias Matemáticas e Informática de la UNCP. El problema general planteado fue *¿Cómo influye la aplicación del software Desmos en el aprendizaje del tema gráfica de funciones en estudiantes del III semestre de Ciencias Matemáticas e Informática de la UNCP?*

Después de la experiencia en la enseñanza de la matemática de parte de los integrantes en la siguiente investigación, se ha visto necesario utilizar programas, softwares para mejorar el aprendizaje en diversos temas de la matemática como por ejemplo en el tema grafica de funciones, por lo tanto nuestra investigación se estaría justificando porque como docentes universitarios es necesario estar inmerso en trabajos de investigación y que mejor en trabajos que mejoran el aprendizaje dentro de la Carrera Profesional de Ciencias Matemáticas e Informática, como menciona Sierra (2021) la docencia y la investigación deben marchar de la mano, en la docencia universitaria a mayor investigación dentro de las universidades mejor será el aporte en los estudiantes desde el punto de vista de la investigación formativa en ellos. Por otro lado se puede decir también que en estos dos últimos años la educación universitaria ha dado un giro de casi 380°, el paso de la presencialidad a la virtualidad ha hecho que muchos docentes se actualicen sí o sí con la tecnología, ejemplo, plataformas, pizarras virtuales, programas de ayuda en sus asignaturas, es así que nosotros como alternativa de solución para mejorar un tema sustancial en la matemática estamos proponiendo el uso de lo software Desmos en el aprendizaje del tema grafica de funciones.

Rey (2017), realizó un trabajo titulado “Desmos para dibujar en matemáticas” trabajo que estuvo enmarcado en el enfoque cualitativo, el autor hace una pequeña remembranza sobre la evolución de la educación, mencionando que los estudiantes muchos de ellos en la Educación Básica Regular se alejan de la actitud hacia las matemáticas, algunos docentes de matemática hacen múltiples esfuerzos por desarrollar estrategias, métodos de enseñanza específicamente para abrir el interés en la matemática. Es por eso que el autor del trabajo de investigación trabajó con 35 estudiantes durante dos semestres activos en los cuales la matemática lo desarrolló con el programa en línea Desmos, dichos estudiantes desarrollaron la asignatura íntegramente utilizando el programa, luego fueron observados mediante rubricas sus avances respectivos. Finalmente se concluyó que los estudiantes que utilizan

programas en línea no necesariamente el Desmos obtienen conductas muy buenas hacia la matemática o asignaturas relacionadas a los números.

Rojas (2019). Realizó un trabajo titulado “Diseño de estrategia de apertura para la interpretación gráfica-analítica a través de Desmos como preparación para el aprendizaje del cálculo diferencial” En el trabajo de investigación participaron 60 estudiantes del III semestre en el cual actualizaron sus Smartphones para desarrollar temas de geometría analítica, el grupo se dividió en dos grupos. En donde en el grupo experimental se desarrolló los temas de geometría analítica mediante la utilización del Desmos, mientras que el grupo experimental los temas fueron desarrollados de forma tradicional, se logró demostrar que el grupo que hizo uso del aplicativo Desmos logró obtener promedios significativamente mayores respecto al grupo que no hizo uso este aplicativo dentro del Smartphones. Además, se logró medir la creatividad de los estudiantes para realizar los trabajos en el presente aplicativo

Teoría de conectivismo

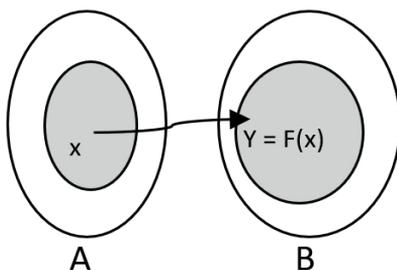
Siemens (2004) señala como valor de aprendizaje la teoría del conectivismo o teoría de las conexiones y su influencia en el mundo de la informática, esta teoría se entiende como la conexión de elementos, aplicativos de matemática o cualquier otra ciencia en el aprendizaje de los estudiantes de nivel superior y otras, los flujos de este tipo de aprendizaje manifiestan que el conectivismo se ve como un modelo o paradigma de aprendizaje con la tecnología de información y comunicación

Función

Sean dos conjuntos A y B diferentes al vacío toda función f definimos como una correspondencia de A hacia B $f: A \rightarrow B$ por lo que cada elemento de A corresponde un único elemento de B:

Figura 1

Definición mediante el diagrama de Veen de una función



Nota: Función definido por Eduardo Espinoza (2014)

$F: A \rightarrow B$ es una función si y solo si es un subconjunto del producto cartesiano $A \times B$ y cumple con las siguientes condiciones.

Existencia $\forall a \in A; \exists b \in B \mid (a,b) \in f$

Unicidad $\text{Si } (a,b) \in f \wedge (a,c) \in f \Rightarrow b=c$

Esta última condición menciona que para cada elemento de A sólo existe un elemento en B .

Notación: $f: A \rightarrow B$

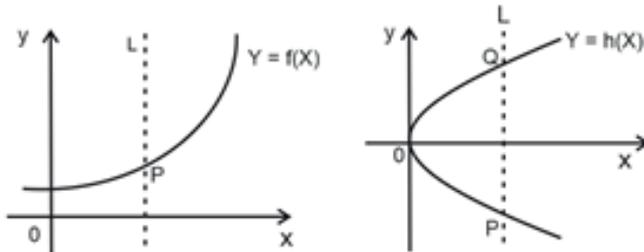
También se define que una función de A en B , $f:A \rightarrow B$ es una tríada de elementos en donde A y B son conjuntos y f es una regla de correspondencia, es decir a cada elemento de A existe un único elemento B .

Gráfica de funciones

Dado una relación "R" cualesquiera se dice que R es una función si y solo si en la gráfica se traza una recta paralela al eje de las ordenadas solo existe un punto de corte.

Figura 2

Definición gráfica de una función



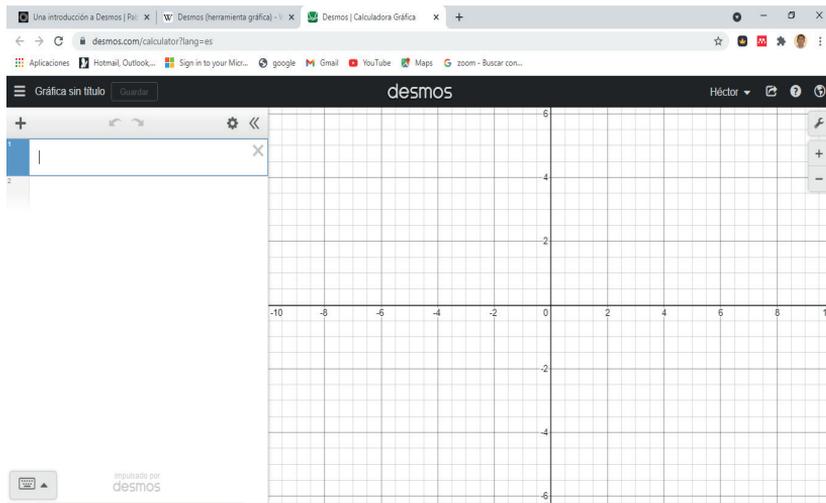
Nota: F es función h no es función

Calculadora gráfica Desmos

El Desmos representa una calculadora súper científica, capaz de realizar gráficos, obtener áreas de funciones de una o quizás hasta dos variables, así como las ecuaciones, además se puede instalar en aplicativos móviles, como celulares o tablets.

Figura 3

Interfaz de Desmos en línea



Nota: Desmos online

Metodología

El presente estudio es tipo aplicada para Sánchez y otros (2018) el estudio aplicado conocido también como utilitario o constructivo se basa en estudios de aplicación de conocimientos o teorías existentes en el entorno o como consecuencia práctica del quehacer diario. Nuestro estudio se ubica en el nivel explicativo, porque existe una relación de causa efecto.

En la investigación se utilizó el método científico como método general. Según Pérez (2017) hace un comentario acerca del método científico, el menciona que después de varios años de trabajo, el concepto general consultando con sus colegas ceñidos a la investigación que el secreto de la ciencia, se reflejaba en este método cuyo seguimiento riguroso garantizaba resultados válidos, y se podía verificar con expertos de distintas disciplinas y niveles académicos, lo que se puede observar en muchos textos titulados el método científico.

Por otra parte, como método específico el método experimental, según Sánchez y Reyes (2018) El método experimental consiste en formular un plan para verificar la posible relación de causa y efecto entre dos variables de estudio, exponiendo a uno o más grupos experimentales para luego contrastar los resultados con el grupo control o comparación.

Diseño de Investigación

El diseño considerado es el cuasi experimental, cuyo esquema es el siguiente:

$$\frac{GE : O1 \ X \ O2}{GC : O3 - O4}$$

Donde:

GE : Estudiantes matriculados Informática III B

GC: Estudiantes matriculados Informática III A

X: PSeInt

— : Ausencia de Software

Resultados

Análisis descriptivo

Tabla 1

Análisis descriptivo del aprendizaje gráfica de funciones grupo control

Niveles	Pretest		Postest	
	fi	%	fi	%
Inicio	7	23%	8	27%
Proceso	22	73%	20	67%
Logrado	1	3%	2	7%
Total	30	1	30	1

Nota: Archivo Excel de los investigadores

Interpretación

En la tabla se muestra el análisis descriptivo de cómo se encuentra el antes y después, el aprendizaje del tema gráfica de funciones en los estudiantes que conformaron el grupo control, en el pretest el nivel predominante fue el nivel en proceso 22 (73%) y en postes se mantiene este nivel 20 (67%), en el nivel de inicio tanto en el pre y postest no existe variación, finalmente en el nivel logrado en ambos grupos el porcentaje es mínimo.

Figura 4

Análisis descriptivo del aprendizaje gráfica de funciones grupo control

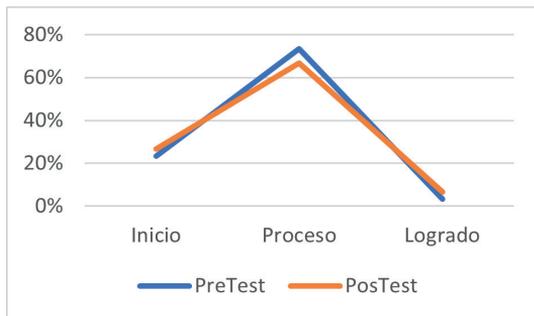


Tabla 2

Análisis descriptivo del aprendizaje gráfica de funciones grupo experimental

Niveles	Pretest		Postest	
	fi	%	fi	%
Inicio	12	40%	2	7%
Proceso	16	53%	10	33%
Logrado	2	7%	18	60%
Total	30	100%	30	100%

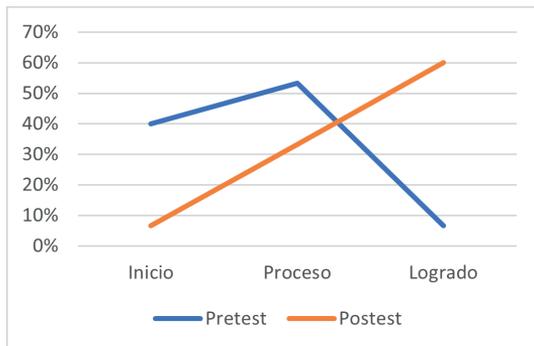
Nota: Archivo Excel de los investigadores

Interpretación

En la tabla se muestra el análisis descriptivo de cómo se encuentra el antes y después, el aprendizaje del tema gráfica de funciones en los estudiantes que conformaron el grupo experimental (los que llevaron Desmos), en el pretest el nivel predominante fue el nivel en proceso 16 (53%) y en postest el nivel logrado 18 (60%), en el nivel de inicio en el pretest se concentraban el 40% de los estudiantes mientras que en postest este porcentaje tuvo una considerable baja ahora solo se encuentran el 7% de ellos demostrando la eficacia del software Desmos, finalmente en el nivel logrado más del 50% de los estudiantes están ubicados en el postest.

Figura 5

Análisis descriptivo del aprendizaje gráfica de funciones grupo experimental



Prueba de Hipótesis

Hipótesis General

La aplicación del software Desmos influye positivamente en el aprendizaje del tema gráfica de funciones en estudiantes del III semestre de Ciencias Matemáticas e Informática de la UNCP.

Hipótesis Estadísticas

Ho: La aplicación del software Desmos no influye positivamente en el aprendizaje del tema gráfica de funciones en estudiantes del III semestre de Ciencias Matemáticas e Informática de la UNCP.

$$\mu_e = \mu_e$$

H1: La aplicación del software Desmos influye positivamente en el aprendizaje del tema gráfica de funciones en estudiantes del III semestre de Ciencias Matemáticas e Informática de la UNCP.

$$\mu_e > \mu_e$$

Tabla 3
Prueba t de Student

		Prueba de muestras independientes								
		Prueba de Levene de calidad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias						
		F.	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
								Inferior	Superior	
Notas	Se asumen varianzas iguales	7,759	,007	6,155	58	,000	3,13333	,50907	4,15236	2,11431
	No se asumen varianzas iguales			6,155	52,286	,000	3,13333	,50907	4,15473	2,11193

Nota: Resultados del postest de ambos grupos

Interpretación

La tabla muestra la sig. bilateral menor a 0.05 por lo que puede decir que si existe diferencia significativa de medias entre ambos grupos siendo mayor en el grupo experimental, entonces se decide aceptar la hipótesis de investigación y rechazar la nula, a un nivel de confianza del 95% con 58 grados de libertad. Concluyendo que: La aplicación del software Desmos influye positivamente en el aprendizaje del tema gráfica de funciones en estudiantes del III semestre de Ciencias Matemáticas e Informática de la UNCP.

Discusión

En análisis descriptivo del presente estudio demuestra la eficacia que puede tener el uso de algunos softwares como el Desmos, por ejemplo en la tabla 1, se muestra el análisis descriptivo de cómo se encuentra el antes y después, el aprendizaje del tema gráfica de funciones en los estudiantes que conformaron el grupo control, en el pretest el nivel predominante fue el nivel en proceso 22 (73%) y en postes se mantiene este nivel 20 (67%), en el nivel de inicio tanto en el pre y postest no existe variación, finalmente en el nivel logrado en ambos grupos el porcentaje es mínimo, estos resultados no se encuentran muy lejos respecto al trabajo de Santa María (2020) donde presenta un trabajo denominado “La calculadora online Desmos y el logro de las competencias matemáticas de los sistemas de ecuaciones lineales de dos variables en estudiantes del Curso de Nivelación Matemática de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2020”, el objetivo principal de la investigación

era mejorar las competencias de la educación matemática en el tema de sistema de ecuaciones lineales de dos variables en los estudiantes que se encuentran en nivelación en la asignatura de matemáticas. Mediante el uso de la calculadora Desmos en Lineal, desde un enfoque cuantitativo participaron 50 estudiantes divididos en dos grupos denominados experimental y control, lógicamente según la teoría de la investigación científica se administró una prueba de entrada y salida especificado en un diseño cuasiexperimental, para comprobar si existió diferencia significativa de medias se utilizó la prueba t par dos muestras independientes, claro previo a la prueba de normalidad, así mismo en la tabla 2 del presente se muestra el análisis descriptivo de cómo se encuentra el antes y después, el aprendizaje del tema gráfica de funciones en los estudiantes que conformaron el grupo experimental (los que llevaron Desmos), en el pretest el nivel predominante fue el nivel en proceso 16(53%) y en posttest el nivel logrado 18 (60%), en el nivel de inicio en el pretest se concentraban el 40% de los estudiantes mientras que en posttest este porcentaje tuvo una considerable baja ahora solo se encuentran el 7% de ellos demostrando la eficacia del software Desmos, finalmente en el nivel logrado más del 50% de los estudiantes están ubicados en el posttest, con lo que se estaría corroborando con el trabajo de Rojas (2019). Donde realizo un trabajo titulado “Diseño de estrategia de apertura para la interpretación gráfica-analítica a través de Desmos como preparación para el aprendizaje del cálculo diferencial” En el trabajo de investigación participaron 60 estudiantes del III semestre en el cual actualizaron sus Smartphones para desarrollar temas de geometría analítica, el grupo se dividió en dos grupos. En donde en el grupo experimental se desarrolló los temas de geometría analítica mediante la utilización del Desmos, mientras que el grupo experimental los temas fueron desarrollados de forma tradicional, se logró demostrar que el grupo que hizo uso del aplicativo Desmos logró obtener promedios significativamente mayores respecto al grupo que no hizo uso este aplicativo dentro del Smartphones. Además, se logró medir la creatividad de los estudiantes para realizar los trabajos en el presente aplicativo. Finalmente, en la presente investigación también se desarrolló la comprobación de la hipótesis propuesta el cual se observa en la tabla 3 muestra la sig. bilateral menor a 0.05 por lo que puede decir que si existe diferencia significativa de medias entre ambos grupos siendo mayor en el grupo experimental, entonces se decide aceptar la hipótesis de investigación y rechazar la nula, a un nivel de confianza del 95% con 58 grados de libertad. Concluyendo que: La aplicación del software Desmos influye positivamente en el aprendizaje del tema gráfica de funciones en estudiantes del III semestre de Ciencias Matemáticas e Informática de la UNCP, resultado final que ratifica lo presentado por Rey (2017), donde realizo un trabajo titulado “Desmos para dibujar en matemáticas” trabajo que estuvo enmarcado en el enfoque cualitativo, el autor hace una pequeña remembranza sobre la evolución de la educación, mencionando que los estudiantes muchos de ellos en la Educación Básica Regular se alejan de la actitud hacia las matemáticas, algunos docentes de matemática hacen múltiples esfuerzos por

desarrollar estrategias, métodos de enseñanza específicamente para abrir el interés en la matemática. Es por eso que el autor del trabajo de investigación trabajó con 35 estudiantes durante dos semestres activos en los cuales la matemática lo desarrolló con el programa en línea Desmos, dichos estudiantes desarrollaron la asignatura íntegramente utilizando el programa, luego fueron observados mediante rubricas sus avances respectivos. Finalmente se concluyó que los estudiantes que utilizan programas en línea no necesariamente el Desmos obtienen conductas muy buenas hacia la matemática o asignaturas relacionadas a los números.

Conclusiones

- El grupo que desarrolló el tema gráfica de funciones con el software Desmos obtuvo promedios significativamente mayores respecto al grupo que no hizo uso de este software.
- El grupo que desarrolló el tema gráfica de funciones lineales y cuadráticas con el software Desmos obtuvo promedios significativamente mayores respecto al grupo que no hizo uso de este software.
- El grupo que desarrolló el tema gráfica de funciones de grado “n” y trigonométricas con el software Desmos obtuvo promedios significativamente mayores respecto al grupo que no hizo uso de este software.

Referencias

- Espinoza R. (2014) *Análisis Matemático I para estudiantes de Ciencias e Ingeniería*. Editorial servicios gráficos J.J Lima Perú
- Jimenez, C. (2010) *Technology Integration Through Simple Group Activities*.
- Liang, S. (2016). Enseñanza del concepto de límite mediante el uso de la estrategia de conflicto conceptual y la calculadora gráfica Desmos. *Revista Internacional de Investigación en Educación y Ciencia*, 2 (1), 35-48.
- Marcos-del Olmo, EJ (2016). *Uso de la calculadora gráfica en línea Desmos para la enseñanza de funciones y gráficas en 3º ESO* [Tesis de Maestría].
- Pérez R. (2017) *La estructura de la Ciencia*, Fondo de Cultura Económica El Colegio Nacional, primera reimpresión ciudad de México.
- Rey, A. (2017). *Usando Desmos para dibujar en matemáticas*. Profesor australiano de matemáticas, *The* , 73 (2), 33-37.
- Rojas M. (2019). Diseño de estrategia de apertura para la interpretación gráfica-analítica a través de Desmos como preparación para el aprendizaje del cálculo diferencial. *MONTAR. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 10 (19).

- Samacá, J., & Ochoa, E. (2019). *Uso de desmos para la modelación matemática como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula: el caso de las ecuaciones.*
- Sánchez H., Reyes C. (2018). *Manual de términos de investigación científica, tecnológica y humanística.*
- Santa María Aldoradín, J. D. C. (2020). *La calculadora online Desmos y el logro de las competencias matemáticas de los sistemas de ecuaciones lineales de dos variables en estudiantes del Curso de Nivelación Matemática de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2017.*
- Siemens, G. (2004). *Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital. Recuperado el, 15.*
- Sierra J. (2021) *La investigación como prioridad universitaria artículo publica en la revista virtual.* <https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/285/540>



© Los autores. Este artículo es publicado por la revista *Investigación y Educación* del Instituto Especializado de Investigación la Facultad de Educación de la Universidad Nacional del Centro del Perú. Es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Atribución-No Comercial 4.0 Internacional. (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>), que permite el uso no comercial y distribución en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada.