

COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DEL NIVEL SECUNDARIO

Carmen Rosa Saravia Yataco

Maestra en educación. Docente en el I. E. Sagrado Corazón de Jesús, Lima, Perú. csaraviay@ucvvirtual.edu.pe

Recibido: 1 de febrero 2022.
Aceptado: 20 de junio 2022.

Resumen

El objetivo de esta investigación es determinar la influencia del Programa Gamma en el desarrollo de las competencias matemáticas en estudiantes del nivel secundaria de una institución educativa de Chíncha; fue investigación de tipo aplicada, con enfoque cuantitativo y diseño cuasiexperimental; utilizó una muestra de 30 estudiantes para cada grupo con una primera y segunda evaluación.

Las 24 sesiones del Programa Gamma se desarrollaron con el grupo experimental. Se utilizó el estadístico de Shapiro Wilk y percibir la normalidad de los datos no paramétrica por lo que el análisis inferencial se realizó con la Prueba U de Mann-Whitney.

Estos resultados determinan que el programa logró mejorar sus niveles de desarrollo de competencias, porque incrementó de 96,7% que estaban en inicio pasó a 6,7% y de no tener ninguna estudiante en logrado se observó que pasó a 80%; concluyéndose que las estudiantes de primero de secundaria demostraron una evidente mejora en el desarrollo de sus competencias matemáticas.

Palabras Clave: Competencias matemáticas, aprendizaje, material didáctico, resolución de problemas, educación a distancia.

Abstract

The objective of this research is to determine the influence of the Gamma Program on the development of mathematical competencies in students at the secondary level of an educational institution in Chinchá; It was applied research, with a quantitative approach and a quasi-experimental design; used a sample of 30 students for each group with a first and second evaluation.

The 24 sessions of the Gamma Program were developed with the experimental group. The Shapiro Wilk statistic was used and the normality of the non-parametric data was perceived, so the inferential analysis was performed with the Mann-Whitney U Test.

These results determine that the program managed to improve its levels of competence development, because it increased from 96.7% that were in the beginning, it went to 6.7% and if there were no students in success, it was observed that it went to 80%; concluding that first year high school students showed an evident improvement in the development of their mathematical skills.

Keywords: Mathematical skills, learning, didactic material, problem solving.

Es importante que niños y adolescentes razonen en forma sistemática y preparar su pensamiento, análisis y puedan realizar abstracciones que los prepare para dar resoluciones a los problemas de su entorno. De ello, UNESCO (2021), refiere sobre lo vital de las matemáticas en la construcción de una mejora en la realidad que supera responder a la enfermedad del COVID-19, que sugiere el uso de las matemáticas para una participación justa que participe en las políticas económicas y sociales.

Si analizamos los progresos de los estudiantes en el nivel secundaria en el área de matemática, nos daremos cuenta de que desalienta mucho. Al respecto, PISA 2018 confirmó esta realidad, por ello para Villafuerte (2019) los países con mejores resultados en matemática dan evidencia del alto porcentaje que no están en el nivel de logrado.

Asimismo en cuanto a Latinoamérica la OECD (2020) confirmó en su informe sobre el bajo rendimiento de estudiantes en matemática y que la mejor participación lo tiene Uruguay con 418 de promedio, ocupando el puesto 58, luego seguido por Chile con un promedio de 417, quedando en el puesto 59. Además, de los setenta y siete países que participan, el Perú logró un promedio de 400, se ubicó en el puesto sesenta y cuatro, teniendo una mejora en su presentación.

Con respecto a evaluaciones estándares en el Perú se realizaba anualmente evaluaciones a estudiantes de primaria y de segundo grado conocidas como ECE, que actualmente por la pandemia no se ha realizado, pero en el último que se aplicó en el año 2019 se obtuvo que el 17,7% del total de estudiantes en nivel satisfactorio en sus competencias matemáticas, demostrando el nivel de desarrollo que alcanzan los aprendizajes de los estudiantes en Matemática al finalizar los diferentes ciclos de la escolaridad. Por ello, estos resultados nos aclaran el progreso del estudiante en correspondencia a lo que debe lograr según lo establecido por este ministerio (SICRECE, 2016).

Sobre la realidad, en cuanto al nivel de desarrollo de las competencias matemáticas de estudiantes de la institución educativa Chinchaysuyo se verifica en SICRECE (2020), que los resultados de la ECE 2019 del total de 121 estudiantes, se confirma que antes de inicio están el 37,2% de estudiantes, en inicio el 38,8%, en proceso el 17,4 % y 6,6 % en el nivel satisfactorio, a estos resultados se suma las obtenidas en el año escolar 2020 del nivel secundario en esta área, según las actas de evaluación, en el cual primero de secundaria obtuvo el 56,4% de estudiantes en inicio. Es probable que estos resultados se han suscitados por las dificultades para aprender a través de la virtualidad por la pandemia, para ello, proponemos sesiones de aprendizaje con metodologías del área conforme a la modalidad a distancia y mejorar esos resultados en el área relacionado al interés de las estudiantes.

Por ello, se formuló el problema general y de ahí determina los objetivos sobre la influencia del programa gamma en desarrollar competencias matemáticas en estudiantes del nivel secundaria. De lo anterior nos lleva a elaborar las hipótesis si es que este programa tiene influencia sobre las competencias de esta área.

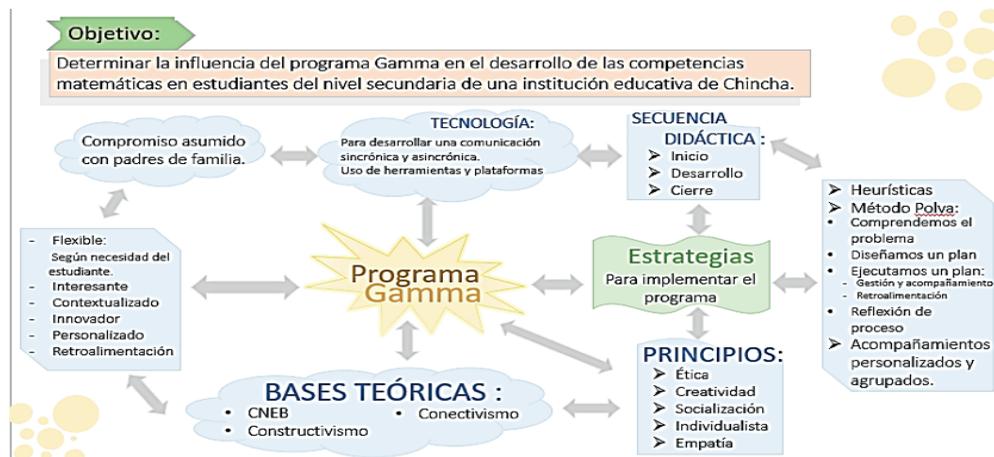
Esta investigación se justifica teóricamente integra las teorías del constructivismo, conectivismo para que sus resultados se reincorporen al conocimiento científico, también en parte metodológica

porque proporciona un instrumento validado y confiable de las competencias matemáticas, en cuanto a su justificación práctica porque servirá de apoyo pedagógico al trabajo del docente del área y se justifica epistemológicamente porque completa el conocimiento sobre el desarrollo de estas competencias y poder fortalecer una forma de enseñanza según la modalidad de educación distancia.

Programa Gamma

Referente a la variable, Programa Gamma, que son herramientas curriculares determinantes para responder a lo que necesita y les interesa a los estudiantes. Considerando que, en el CNEB, según MINEDU (2016), cada estudiante descifra su contexto y decide utilizar sus conocimientos matemáticos para que contribuyan a su realidad. Mediante esto el estudiante indaga, analiza y sistematiza la información para comprender el mundo en que vive, resolviendo problemas, utilizando estrategias y conocimientos matemáticos que les servirá para elaborar argumentos y comunicarse en situaciones de su entorno. Con respecto a lo anterior Demeneva *et al.* (2018) presentan su estudio sobre el nivel de habilidades que se han formado por la orientación de la competencia de matemática, ya que sustentan que depende de los tipos de problema que se enseña en el nivel y no la edad del niño, asimismo ayuda mucho los problemas de situaciones reales, juego de roles y el desarrollo de tareas prácticas.

Figura 1. Programa Gamma para el desarrollo de competencias en matemática.



El programa Gamma se basa en teorías, principios, estrategias todo de acuerdo con el Currículo que se utiliza en la educación básica, para desarrollar las competencias matemáticas en los estudiantes de secundaria, entre ellos resolver problemas de cantidad: fracciones, decimales, porcentajes, aumentos y descuentos porcentuales. Además, resolver problemas de regularidad, equivalencia y cambio: progresión aritmética, proporcionalidad, ecuaciones e inecuaciones. Asimismo, resolver situaciones problemáticas de forma, movimiento y localización: propiedades de las rectas paralelas y secantes, polígonos, áreas y volumen. Por último, resolver problemas de gestión de datos e incertidumbre: elementos de la estadística, tablas y gráficos estadísticos, medidas de tendencia central.

Además se tomó en cuenta: a) La flexibilidad ya que logró modificar de acuerdo a la necesidad de aprendizaje de las estudiantes; b) Despliegue Interés con el uso de las herramientas virtuales manipulables; c) Contextualización, debido a las situaciones relacionadas con la vida diaria; d) Innovación, debido a diversas metodologías del área; e) Personalización, reconociendo las necesidades de cada estudiante; f) Retroalimentación mediante plataformas y herramientas como: Google Meet, Zoom, Classroom, Jamboard, Khan Academy, Robocompass, Dudamath, Geogebra, Mathigon, Number line, WhatsApp y video llamadas.

También se obtuvo el apoyo mayoritario de los padres de las estudiantes, plasmado en un compromiso firmado de forma virtual. Así mismo, se fortaleció la relación docente y estudiante. Se efectuó el trabajo colaborativo durante las veinticuatro sesiones en once semanas, donde la secuencia didáctica comprende los momentos de una sesión y cada uno se desarrolla los procesos pedagógicos y cognitivos necesarios para desplegar estas competencias. Como por ejemplo en Inicio: motivación, y se crea el conflicto cognitivo. Desarrollo: basado en estrategias heurísticas para realizar la gestión y acompañamiento a la estudiante, Cierre: teniendo en cuenta la retroalimentación y su proceso reflexivo en la metacognitivo. Acompañando durante todo el proceso la evaluación.

Para la variable, competencias matemáticas, el MINEDU (2016) sostiene que la competencia matemática como “comportamiento intencional realizado después de la reflexión, que compromete sus habilidades matemáticas, actitudes, destrezas y emociones, para solucionar problemas de contextos” (p. 41).

Además, Nguyen & Dinh (2021) afirman que las competencias matemáticas se desarrollan en el nivel secundaria mediante la resolución de problemas prácticos, empleando sus cinco componentes: métodos, teoremas, propiedades, conceptos, reglas. Para Keldibekova (2021) asegura que las competencias de los estudiantes en matemática se distingue mediante los procesos que utiliza en su potencial didáctico, de ahí lo importante que resulta los enfoques de enseñanza en esta área.

En las investigaciones internacionales se toma en cuenta a Sáenz, Patiño y Robles (2017) afirman en su estudio para valorar los desempeños de las competencias en los estudiantes de quinto grado de Córdoba en Colombia, por lo que la intervención fue por etapas y elaboró las guías didácticas para los sólidos geométricos, priorizando los Estándares de Competencias Matemáticas. Además, concluyen que se logró mejorar el pensamiento geométrico en los grupos efectuado el experimento, cuyos aprendizajes fueron significativos, logrando que expresen como construyen su conocimiento.

En cuanto a Martínez, Combita y De la Hoz (2018) en su trabajo de investigación realizaron el análisis de como las competencias matemáticas se fortalecen con la mediación de objetos virtuales de aprendizajes en estudiantes de 2 universidades en Barranquilla de Colombia. De ello, sus conclusiones afirman que, al incorporar objetos virtuales en los procesos para enseñar y aprender, fortalece el acompañamiento de los maestros favoreciendo a los estudiantes potenciar sus conocimientos matemáticos y habilidades para interpretar, modelar, efectuar procedimientos o estrategias y solucionar problemas sobre cálculo diferencial. Así mismo, optimizan el desempeño de la práctica pedagógica en los docentes, por ello insisten en utilizarlo y que ayude a futuras investigaciones.

Respecto a nivel nacional, Vilca (2019), utilizó la estrategia de resolver problemas de Polya, para que estudiantes de 1° y 4° de secundaria desarrollen competencias matemáticas, permitiendo concluir que los estudiantes mejoraron su promedio en la prueba de salida, confirmando que favoreció a los estudiantes en construir sus conocimientos de matemática, sea en pares o en grupos.

Asimismo Gavidia (2018) afirmó que según el método e instrumento de resolución de problema que se utiliza, éste desarrolla las competencias matemáticas de sus estudiantes de 4° de secundaria de una institución educativa de la ciudad de Huánuco, concluyendo que la

estrategias de Polya con sus 4 pasos modificó los niveles de logro de inicio a satisfactorio en las 4 competencias de matemática y fortaleció sus capacidades de los estudiantes.

También Mendoza (2018) comprueba en su estudio con estudiantes de 1° de secundaria de La libertad, que en el primero sólo aplicó dos veces el instrumento y en el segundo grupo se realizó estrategias heurísticas para modificar su capacidad para dar solución a problemas, utilizando un lenguaje simbólico, concluyendo que el estudiante logra establecer la relación de la incógnita con los datos, que luego del programa desarrollado, los estudiantes logran relacionar patrones y operan con cantidades logrando aumentar su comunicación matemática y así el estudiante explicar, justificar y comunicar como resuelve los problemas.

De lo anterior, se procedió a elaborar el objetivo general de acuerdo a la problemática identificada: Determinar la influencia del programa gamma en el desarrollo de las competencias matemáticas en estudiantes del nivel secundaria de una institución educativa de Chíncha, 2021.

Metodología

La investigación es de tipo aplicada, acerca de ello Niño (2019), refiere que se ocupa de dar solución a problemas prácticos, dentro de la aplicación de la ciencia. Con enfoque cuantitativo, que para Cabezas, Andrade y Torres (2018), se debe recoger datos y se mide con parámetros, además se obtiene frecuencias y estadígrafos de la población en estudio, se debe probar la hipótesis y teorías formuladas, analizar y responder a las preguntas que se generó al inicio la investigación.

Además se utilizó el método fue hipotético-deductivo, con diseño cuasiexperimental, que para Arispe *et al.* (2020), sostienen que se trabaja con dos grupos, uno de ellos se interviene, para aplicarles una prueba antes de iniciar el experimento y otra vez al terminar, se hace el procesamiento estadístico y se verifica si la variable independiente modifica a la variable dependiente y se comprueba las hipótesis. Esta investigación tiene dos variables: el programa de intervención y la otra es competencias matemáticas.

El muestreo fue no probabilístico, se tomó en cuenta a las estudiantes de las secciones 1° A y 1°B, con una muestra de 30 estudiantes por grupo.

Así para la variable competencia matemática se realizó una evaluación educativa mediante una prueba escrita, que según MINEDU

(2021) afirma que prueba escrita, cuestionarios o exámenes, utilizados para evaluar a estudiantes ratifica el nivel del proceso de aprendizaje y que se dan en plataformas o recursos informáticos, además pueden ser interactivas. Por lo que en su estructura cuenta con 20 preguntas dicotómicas, pasó por la evaluación de 4 expertos y se obtuvo su validez y para su fiabilidad se realizó en un grupo piloto de 27 estudiantes con características similares a la muestra y se obtuvo mediante el Coeficiente de KR-20 obteniendo un valor de 0,802.

En la investigación se realizó un análisis de datos descriptivos a través de tablas, figuras obtenidas y un análisis de datos inferencial estadístico en la que se obtuvo una normalidad no paramétrica por lo cual se usa la Prueba U de Mann-Whitney con el software SPSS.

Resultados

TABLA 1. Resultados de la prueba de los grupos de la Variable Competencias Matemáticas.

	Grupo Experimental				Grupo Control			
	Pre		Post		Pre		Post	
Niveles	F	%	f	%	F	%	f	%
Inicio	29	96,7	2	6,7	26	86,7	23	76,7
Proceso	1	3,3	4	13,3	4	13,3	6	20,0
Logro Previsto	0	0,0	17	56,7	0	0,0	1	3,3
Logro destacado	0	0,0	7	23,3	0	0,0	0	0
Total	30	100,0	30	100,0	30	100,0	30	100

Referente a los hallazgos descriptivos con respecto a la variable competencias matemáticas según la tabla 1, es notable el avance en la segunda evaluación, se consiguió en el grupo intervenido que del 96,7% que estuvo en inicio, luego de la intervención con el programa Gamma se obtuvo el 80% en nivel de logrado.

En cuanto a los hallazgos inferenciales, se cumplieron con las suposiciones previas y se propone las hipótesis para efectuar la prueba de normalidad y ver su distribución quedando:

H_0 : Los datos se acercan a una distribución normal.

H_1 : Los datos no se acercan a una distribución normal.

Tabla 2. Prueba de normalidad.

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Pre test Experimental	,891	30	0,005
Pre test Control	,948	30	0,151
Post test Experimental	,951	30	0,176
Post test Control	,978	30	0,758

Según lo observado, la distribución pertenece a una distribución no normal.

Prueba de hipótesis general de la investigación

- Ho: El Programa Gamma no influye significativamente en el desarrollo de las competencias matemática en estudiantes del nivel secundaria de una Institución Educativa de Chincha, 2021 (Sig > 0,05).
- Hi: El Programa Gamma influye significativamente en el desarrollo de las competencias matemática en estudiantes del nivel secundaria de una Institución Educativa de Chincha, 2021 (Sig < 0,05).

Tabla 3. Influencia del Programa Gamma en el desarrollo de las competencias matemática.

	Estadísticos de contraste ^a	
	estadísticos pre test	estadísticos post test
U de Mann-Whitney	367,500	40,000
W de Wilcoxon	832,500	505,000
Z	-1,227	-6,077
Sig. asintót. (bilateral)	,220	,000

a. Variable de agrupación: PRUEBA

De lo presentado, que el programa Gamma influye significativamente en el desarrollo de las competencias matemáticas de las estudiantes de primero de secundaria.

Prueba de las hipótesis de la investigación

Tabla 4. *Influencia del Programa Gamma en resuelve problemas de cantidad en estudiantes del nivel secundaria.*

Estadísticos de contraste^a		
	estadísticos pre test	estadísticos post test
U de Mann-Whitney	335,500	174,000
W de Wilcoxon	800,500	639,000
Z	-1,726	-4,219
Sig. asintót. (bilateral)	,084	,000

a. Variable de agrupación: PRUEBA

b. No corregidos para los empates.

Tabla 5. *Influencia del Programa Gamma en resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.*

Estadísticos de contraste^a		
	estadísticos pre test	estadísticos post test
U de Mann-Whitney	439,500	71,500
W de Wilcoxon	904,500	536,500
Z	-,161	-5,760
Sig. asintót. (bilateral)	,872	,000

a. Variable de agrupación: PRUEBA

b. No corregidos para los empates.

Tabla 6. *Influencia del Programa Gamma en resuelve problemas de forma, movimiento y localización.*

Estadísticos de contraste^a		
	estadísticos pre test	estadísticos post test
U de Mann-Whitney	417,000	119,000
W de Wilcoxon	882,00	584,000
Z	-,529	-5,038
Sig. asintót. (bilateral)	,597	,000

a. Variable de agrupación: PRUEBA

Tabla 7. *Influencia del Programa Gamma en resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.*

Estadísticos de contraste^a		
	estadísticos pre test	estadísticos post test
U de Mann-Whitney	369,000	102,500
W de Wilcoxon	834,000	567,500
Z	-1,315	-5,259
Sig. asintót. (bilateral)	,188	,000

a. Variable de agrupación: PRUEBA

b. No corregidos para los empates.

Según lo observado se contempla los estadísticos de la primera evaluación de ambos grupos del estudio en cuanto a las dimensiones, por lo que se considera la hipótesis nula. Sin embargo, de la segunda evaluación el grupo intervenido evidenció su progreso y por eso se desestima la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, el programa Gamma influye en desarrollar resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre de las estudiantes de primero de secundaria de una institución educativa de Chincha.

Discusión

De los resultados, se admite la hipótesis alterna general que indica: el Programa Gamma interviene de forma significativa en el desarrollo de las competencias matemática en estudiantes del nivel secundaria de una Institución Educativa de Chincha, 2021. Estos resultados corresponden con la Teoría Constructivista, según Ausubel (1960), que sustenta al aprendizaje significativo como el resultado de fusionar lo que sabe con el nuevo conocimiento que adquiere. Asimismo Vygotski (1995), que destaca las interrelaciones sociales para lograr el aprendizaje. Además, Mattar (2018) sostiene que el conectivismo amplía el concepto de la zona que desarrolla el constructivismo al utilizar las herramientas adecuadas de la tecnología. Todo esto corroborado en el programa Gamma a través de la construcciones de sus aprendizajes con ayuda de las plataformas y herramientas utiliza-

dos sobre todo al trabajar en pares o grupos. De lo anterior, Caycho (2017), acepta el aporte del constructivismo a la educación; complementado por Zhang (2021), reconoce que el constructivismo desarrolla habilidades cognitivas. Por ello, el Programa Gamma, desplegó una metodología acorde con las situaciones de contextos, que se basa en actividades que realizan en casa y demostraron a través de sus exposiciones, resolución de los ejercicios a través del uso de la tecnología para desarrollar sus competencias matemáticas, como se evidencia en los estadísticos.

Asimismo, Wilkinson, Saltis & Dewell (2020) tienen coincidencia con Rubio y Jiménez (2021), que sostienen que las características del entorno de las personas permite modificar sus conocimientos y en la aplicación del programa Gamma se utilizó favorablemente el entorno de las estudiantes para sean ellas las que a través de diversas estrategias potencien sus procesos de aprendizajes, dependiendo de los recursos utilizados a través de una comunicación sincrónica o asincrónica.

Por otro lado, Demeneva *et al.* (2018), afirmó que el conocimiento se construye a través de la interacción del docente y el estudiante; por lo que se comprueba en el Programa Gamma, que con estrategias de acompañamiento y monitoreo a estudiantes de primero de secundaria, fortalece la relación maestra–estudiante a través de: videollamadas, audios, mensajes de textos es decir asegurando la atención personalizada, de acuerdo al compromiso que firmaron los padres de familia para garantizar que no haya dudas y lograr el desarrollo de la competencias matemáticas.

Asimismo, según el aporte de Downes (2020) en programas de educación se emplean diversas tecnologías digitales para realizar las experiencias de aprendizaje, por ello el programa Gamma permitió que el estudiante adquiriera sus competencias digitales y puedan desempeñar un papel más proactivo en las sesiones de aprendizajes, ya que usó herramientas del Google. Además, Khan Academy, Mathigon, Dudamath, Robocompas, Geogebra, Desmos, Number line, Quizziz que favoreció en el despliegue de estas competencias.

En cuanto a los efectos del programa Gamma tiene coincidencia con Vilca (2019) la efectividad de resolver problemas mediante la estrategia de Polya fortalece el desarrollo de sus competencias y a construir sus conocimientos de matemática, asimismo, Gavidia (2018)

afirmó que el método de resolución de problema despliega las competencias matemáticas, a través de la estrategia de Polya las estudiantes proponen sus procesos estratégicos y determinan las diferencias y coincidimos que resolver problema modificó los niveles de logro de inicio a satisfactorio en las 4 dimensiones de las competencias de matemática.

Con respecto a la investigación de Ramón y Vílchez (2019) encaja con el uso del modelo didáctico “*clase invertida*” en el proceso de la enseñanza y en el programa Gamma debido a la pandemia del COVID-19 también lo utilizó, cuando enviaba situaciones retadoras a las estudiantes y los enlaces de los recursos de Khan Academy para que fortalezcan su autonomía y aprendan a su propio ritmo desde su casa, esta metodología les favoreció al planificar sus resoluciones y exponer sus procedimientos. De ello, se les motiva a corregir y mejorar sus presentaciones, después de la socialización de sus resultados se vale del error para consolidar el aprendizaje, convirtiéndola en significativa la situación propuesta, por ello en el programa Gamma se ha tomado en cuenta la flexibilidad en el tiempo de la estudiante.

De lo anterior, en el programa Gamma se ha tomado en cuenta la flexibilidad en el tiempo de la estudiante, para ello se grabó las clases y puedan utilizarlo según la administración de su tiempo. Estas acciones fueron acordados con sus padres, dicha metodología personalizada depende de cómo gestionan sus aprendizajes, su disciplina y hace que las estudiantes desde casa generen sus evidencias, enviándolos por los medios tecnológicos adecuados y ejecutar la retroalimentación respectiva de ser necesario.

Conclusiones

Según los efectos inferenciales se obtuvo que el Programa Gamma influye en el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes del nivel secundaria de una institución educativa de Chíncha, lo cual fue reconocido por el estadístico U de Mann que arrojó un *p menor que* $\alpha = 0.05$, lográndose el objetivo propuesto.

Se puede afirmar que al despertar el interés del estudiante es más factible reforzar algunos conceptos, sobre todo, cuando la actividad le produce emoción porque puede utilizar esos procesos, estimula

también su lógica y razonamiento, complementado con la tecnología, además fortalecido con un acompañamiento continuo por parte de la maestra, puro con el gran apoyo del padre de familia saber que ellas cuenta con una guía, todas estas características favoreció el *despliegue* de las competencias.

Referencias

- Arias, E. (2019). Juego Sudoku y desarrollo del pensamiento lógico matemático. *Desafíos* 10,2, 117-122. <http://revistas.udh.edu.pe/index.php/udh/article/view/75e>
- Arispe, C., Yangali, J., Guerrero, M., Rivera, O., Acuña, L., Arellano, C. (2020). *La investigación Científica. Una aproximación para los estudios de posgrado*. 1, 70-82. <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/4310>
- Ausubel, D. (1960). *The use of advance organizers in the learning and retention of meaningful verbal material*. *Journal of Educational Psychology*. Grune & Stratton.
- Cabezas, E., Andrade D. y Torres J. (2018), Introducción a la metodología de la investigación científica. *Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE*. 1.66. <http://repositorio.espe.edu.ec/jspui/bitstream/21000/15424/1/Introduccion%20a%20la%20Metodologia%20de%20la%20investigacion%20cientifica.pdf>
- Cai, J. & Hwang, S. (2020). Learning to teach through mathematical problem posing: Theoretical considerations, methodology, and directions for future research. *International Journal of Educational Research*, 102, 101391. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0883035518318093>
- Castro O. y Merino P. (2019). Cómo desarrollar la competencia matemática a partir del análisis de tareas generadas en el aula. *Acta latinoamericana de matemática educativa*. 32. 1. 469-477. <http://funes.uniandes.edu.co/13951/1/Castro2019Como.pdf>
- Caycho T. (2017). Una visión actual del constructivismo. *Propósitos y Representaciones*. 5, 2. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2307-79992017000200011
- Conde R., Fontalvo, A. & Padilla, I. (2021). The use of technology in teaching the limit for the strengthening of mathematical COM-

- PETENCIES IN HIGH SCHOOL STUDENTS IN TIMES OF PANDEMIC. *Educación y Ciudad*, 41, 147–170. <https://doi.org/10.36737/01230425.n41.2021.2496>
- Consejería de Educación de Cantabria (2018). Plan para el fomento de la Competencia Matemática. *Formular, Aplicar, Interpretar*. Cantabria. https://www.educantabria.es/docs/anuncios_y_convocatorias/marzo_abril_mayo_2013/Formular_Aplicar_Interpretar.pdf
- Crespo, S. & Harper, F. (2020). Learning to pose collaborative mathematics problems with secondary prospective teachers. *Revista Internacional de Investigación Educativa*, 102, 101430. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0883035518313466>
- Defaz Cruz, G. J. (2017). El desarrollo de habilidades cognitivas mediante la resolución de problemas matemáticos. *Journal of Science and Research*, 2 (5), 14-17. <https://doi.org/10.26910/issn.2528-8083vol2iss5.2017pp14-17>
- Dahdal, S. (2020). Using the social media application WhatsApp for active learning. *Journal of Educational Technology Systems*, 49 (2), 239–249. <https://doi.org/10.1177/0047239520928307>
- Demeneva, N., Gutsu E., Kochetkova, E., Mayasova, T. y Kolesova, O. (2018), Implementation of competency approach in teaching mathematics to primary school children. *Revista de Ciencias Humanas y Sociales*. 34(15), 798-818. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7377558>
- Downes, S. (2020). Recent work in connectivism. *European Journal of Open, Distance and E- Learning*, 22 (2) 113-132. <https://doi.org/10.2478/eurodl-2019-0014>
- Gavidia, J. (2018). *Método de resolución de problemas y desarrollo de competencias en el área de Matemática en estudiantes de educación secundaria*. *Horizonte de la Ciencia*, 8, 15, 101-108. <https://www.redalyc.org/journal/5709/570960688008/html/>
- Glassner, A. y Back, S. (2020). Connectivism: networks, knowledge and learning. In: *Exploring Heutagogy in Higher Education*. Springer, Singapur. https://doi.org/10.1007/978-981-15-4144-5_3
- Granados, C. y Padilla, I. (2021). El aprendizaje gráfico de la recta tangente a través de la modelación de las secciones cónicas utilizando Geogebra. *Revista Científica*, 40, 1. <https://revistas.udis-trital.edu.co/index.php/revcie/article/view/16137>

- Guerra, J. (2020). The constructivism in education and the contribution of Vygotski's sociocultural theory to understand the construction of human knowledge. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 7(2), 1–21.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. 6. cgraw-hill/interamericana editores, S.A.
- Hosen, M., Ogbeidu, S., Giridharan, B., Cham, T., Lim, W. & Paul, J. (2021) Individual motivation and the influence of social media on student knowledge sharing and learning performance: evidence from an emerging economy. *Computers & Education*, 172, 104262. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131521001391>
- Ilyashenko, L. K. (2019). Multilevel system of formation of mathematical competence of teaching engineering profile under terms of continuous education. *Humanities & Social Sciences Reviews*. 7,3, 595-598. <https://doi.org/10.18510/hssr.2019.7389>
- Inglés, L. (2020). Teaching and learning through the presentation of mathematical problems: comment. *Revista internacional de investigación educativa*. 102, 101451. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0883035519312042>
- Juárez, M., Aguilar, M. & Sánchez, M. (2018). Problemas de reparto: Ruta para el aprendizaje de las fracciones. *Voces de la Educación*, 104-115.
- Keldibekova, A. (2021). The mathematical competence of the participants of the Olympiad as an indicator of the quality of the level of mathematical training. *Perspektivy Nauki i Obrazovania*, 51, (3), 169-187.
- López, R. L. (2020). Plan de acción para la promoción de la educación sexual responsable en los estudiantes de la unidad educativa nacional san Sebastián estado Aragua Venezuela. *PROHOMINUM. Revista de Ciencias Sociales y Humanas*, 3(1), 9-24.
- Lohgheswary, N., Halim, M., Nopiah, Z., Malaysia, K., Abdaziz, A., y Zakaria, E. (2018). Developing New Lab Base Teaching Approach for Linear Algebra subject in Engineering Mathematics Courses. *Journal of Mechanical Engineering*, 5,3,220-232. https://www.researchgate.net/publication/324890042_Developing_New_Lab_Base_Teaching_Approach_for_Linear_Algebra_subject_in_Engineering_Mathematics_Courses

- Marín, F., Peña, C., Mendoza, Y. y Nieto, J. (2018). Competencia argumentativa matemática en sexto grado. una propuesta centrada en los recursos educativos digitales abiertos. *Revista de Pedagogía*. 39, 61-85
- Martínez, O., Combata, H. y De la Hoz. F. (2018). Mediación de los Objetos Virtuales de Aprendizaje en el Desarrollo de Competencias Matemáticas en Estudiantes de Ingeniería. *Formación universitaria*. 11, 6, 63-74. https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0718-50062018000600063&lng=es&nrm=iso
- Martínez, H. (2018). *Metodología de la investigación*. Cengage. <http://www.ebooks7-24.com/?il=6401&pg=22>
- Mangiri, H., Sofyan, A. Susanto y Rohmantor, D. (2019). The contribution of teacher's digital competence to teacher's professionalism at vocational high school. *International Journal of Innovative Technology and Engineering Exploration*. 9 (1), 1.728-1731
- Mattar, J. (2018). Constructivism and connectivism in education technology: Active, situated, authentic, experiential, and anchored learning. *RIED: Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(2), 201–217. <https://doi.org/10.5944/ried.21.2.20055>
- Mendoza, L. (2018). *Estrategias heurísticas para incrementar la capacidad de resolución de problemas en estudiantes de educación secundaria*. *SCIÉNDO* 21,2,pp 205-211. <https://core.ac.uk/reader/267888888>
- Merma, N. L. (2021). El conectivismo en el logro del aprendizaje matemático en tiempo de pandemia. *Journal of Business and Entrepreneurial Studies*. Volumen 5, número 4. <http://journal-businesses.com/index.php/revista>
- MINEDU. (2016). *Programa Curricular de Educación Secundaria*. LIMA: MINEDU. ojo
- (2017). En MINEDU, *CURRICULO NACIONAL* (pág. 19). LIMA: MINEDU.
 - (3 de DICIEMBRE de 2019). Perú logra avances significativos en matemática y ciencias. *EL PERUANO*, p. 2.
 - (2020). *UMC Evaluación Censal de estudiantes 2019*. <http://umc.min-edu.gob.pe/ece2019/>
- Ministerio de Educación y Formación Profesional de España. (2019). *Programa de la Educación. Indicadores de la OCDE 2019*. <https://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:b8f3deec-3fda->

[4622-befb-386a4681b299/panorama%20de%20la%20educaci%C3%B3n%202019](https://doi.org/10.1080/00220973.2019.1581721)

- Nguyen & Dinh. (2021) sostienen que las competencias matemáticas se desarrollan en el nivel secundaria a través de resolver problemas prácticos, utilizando sus 5 componentes: métodos, propiedades , teoremas, conceptos, reglas.
- Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacios J. y Romero, H. (2018). *Metodología de la investigación. Cuantitativa-Cualitativa y Redacción de la tesis*. Ediciones de la U, 5. <https://corladancash.com/wp-content/uploads/2020/01/Metodologia-de-la-inv-cuanti-y-cuali-Humberto-Naupas-Paitan.pdf>
- Niño V. (2019). *Metodología de la investigación. Diseño y ejecución*. Ediciones de la U, 2, 32-40. <https://epidis.net/metodologia-de-la-investigacion-diseno-y-ejecucion/>
- OCDE (2019). Programme for international student assessment (PISA). Results from PISA 2018. *Country Note. I*. 1-12. Sitio Web. https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_COL_ESP.pdf
- OECD (2020). *Prueba PISA*. <https://www.oecd.org/pisa/>
- Ramón, J. y Vílchez, J. (2019). *Tecnología Étnico-Digital: Recursos Didácticos Convergentes en el Desarrollo de Competencias Matemáticas en los Estudiantes de Zona Rural. Información Tecnológica*. 30, 3. 257-268. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642019000300257&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Rubio, D. & Jiménez, J. (2021). Constructivism and technologies in education. Between innovation and learning to learn. *Revista Historia de la Educación Latinoamericana*, 23 (36), 61-92. <https://eds.s.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=11&sid=cab-7b4ac-f66c-4f80-9fb0-24e9b4070c3a%40redis&bdata=Jmx-hbmc9ZXMmc2l0ZT1lZHMtbGl2ZQ%3d%3d#d-b=eue&AN=152877505>
- Sáenz, E, Patiño, M. y Robles, J. (2017). *Desarrollo de las competencias matemáticas en el pensamiento geométrico, a través del método heurístico de Pólya. Panorama*, 11.21. 53-67.
- Scalise, N., Daubert E. y Ramani, G. (2020). Benefits of Playing Numerical Card Games on Head Start Children’s Mathematical Skills. *The Journal of Experimental Education*, 88: 2, 200-220, <https://doi.org/10.1080/00220973.2019.1581721>

- SICRECE (2016). Sistema de Consulta de Resultados de Evaluaciones. https://sistemas15.minedu.gob.pe:8888/preguntas_frecuentes
- (2020). Sistema de Consulta de Resultados de Evaluaciones. https://sistemas15.minedu.gob.pe:8888/evaluacion_censal_accesos
- Siemens, G. (2004). *Conectivismo: A learning theory for the digital Age in Elearnspace*. <http://www.elearnspace.org/%20Articles/connectivism>
- Siewseeng, Y., Tuntinakhongul, A. y Tungkunanan, P. (2021). Components of Chinese language teacher’s functional competences: A confirmatory factor analysis. *International Journal of Instruction*, 14 (1), 813-826. <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85099048261&origin=inward&txGid=30a5ca078248886f514682134eb8ad75>
- Stockwell, G. (2021). Living and Learning with Technology: Language Learning with Mobile Devices. *English Teaching*, 76, 3–16. <https://doi.org/10.15858/engtea.76.s1.202109.3>
- Suárez, J., Duardo, C. y Rodríguez R. (2020) The development of mathematical competence through problems with application of the functions. Chakiñan. 12. <https://www.redalyc.org/journal/5717/571765653009/>
- UNESCO. (12 de marzo del 2021). *Matemáticas para un mundo mejor*. Sitio web: <https://es.unesco.org/news/14-marzo-matematicas-mundo-mejor>
- UMC. (MARZO de 2018). *RESULTADOS ECE 2018 Resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes – ECE 2018*. LIMA.
- Vargas, V., Cristóbal, C. y Carmona, G. (2018), Mathematical Competences through the Implementation of Model Eliciting Activities. *Educación Matemática*. 30,1. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-58262018000100213
- Villafuerte, P. (2019). *Resultados PISA 2018: Latinoamérica por debajo del promedio*. <https://observatorio.tec.mx/edu-news/prueba-pisa-2018-latinoamerica>.
- Vilca, C. (2019). *Resolución de problemas como estrategia en el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de secundaria*. *Revista de Investigación de la Escuela de Posgrado UNAP*, 1028-1036. <http://www.revistaepgunapuno.org/index.php/investigaciones/article/view/887>
- Vygotski, L. (1995). *Pensamiento y lenguaje*. Madrid-España: Visor.

- Wilkinson, B., Saltis, M. & Dewell, J. (2020). Promoting Cognitive Complexity in Counselor Education: Constructivist and Phenomenological Practices. *Journal of Humanistic Counseling*, 59(1), 54–70. https://eds.p.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=10&sid=ae37c173-198a-42f4-880f-06fbbd4f169c%40redis&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1lZ_HMt-bGl2ZQ%3d%3d#AN=142651556&db=eue
- Zhang, H. (2021). Construction and Implementation of a New Intelligent Teaching Model of Business English Based on Constructivism. *Theory and Practice in Language Studies*, 11(11), 1492. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eds-qlr&AN=edsglr.A683110944&lang=es&site=eds-live>