

ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE COLABORATIVO PARA DESARROLLAR LAS COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA

Data de aceite: 01/12/2023

Johnny Félix, Farfán-Pimentel

Universidad César Vallejo, Lima-Perú
<https://orcid.org/0000-0001-6109-4416>

Rommel, Lizandro-Crispín

<https://orcid.org/0000-0003-1091-225X>

Carlos Luis, Carreal-Sosa

Universidad César Vallejo, Lima-Perú
<https://orcid.org/0000-0002-1557-9188>

Karlo Ginno, Quiñones-Castillo

Universidad César Vallejo, Lima-Perú
<https://orcid.org/0000-0002-2760-6294>

Diana Eulogia, Farfán-Pimentel

Universidad César Vallejo, Lima-Perú
<https://orcid.org/0000-0002-1555-1919>

conformada por tres docentes y 20 estudiantes del primer grado de educación secundaria. Las técnicas aplicadas fueron la entrevista semiestructurada a docentes, y la observación de clases; así mismo, los instrumentos aplicados fueron la prueba pedagógica a los estudiantes. El diagnóstico evidenció la necesidad de desarrollar el nivel de competencias matemáticas en los estudiantes para la comprensión en la resolución de problemas matemáticos que tienen como contexto situaciones de la vida real y socioeducativa. En conclusión, el aporte científico de esta propuesta de estrategia didáctica permite elevar el desarrollo de aprendizajes esenciales para los estudiantes en un entorno de trabajo colaborativo e integrador, sirviendo de guía a los docentes para mejorar su labor pedagógica.

PALABRAS CLAVE: Competencias matemáticas; aprendizaje colaborativo; trabajo en equipo.

ABSTRACT: The research proposes the design of a didactic strategy to improve the development of mathematical competencies in secondary school students in Lima. The methodology is framed within the sociocritical and interpretative paradigm,

RESUMEN: La investigación propone el diseño de una estrategia didáctica para mejorar el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de educación secundaria de Lima. La metodología se enmarca dentro del paradigma sociocrítico e interpretativo, con un enfoque cualitativo. El tipo de investigación es aplicada educacional y de diseño no experimental, de corte transversal y descriptivo. La muestra de estudio fue no probabilística,

with a qualitative approach. The type of research is applied educational and non-experimental design, cross-sectional and descriptive. The study sample was non-probabilistic, consisting of three teachers and 28 students of the first grade of secondary education. The techniques applied were the semi-structured interview with teachers and classroom observation; likewise, the instruments applied were the pedagogical test to students. The diagnosis evidenced the need to develop the level of mathematical competences in students for the understanding in the resolution of mathematical problems that have as context real life and socio-educational situations. In conclusion, the scientific contribution of this didactic strategy proposal allows to increase the development of essential learning for students in a collaborative and integrative work environment, serving as a guide for teachers to improve their pedagogical work.

KEYWORDS: Mathematical competences; collaborative learning; teamwork.

INTRODUCCIÓN

En el contexto actual es imperante que las personas tomen conciencia de la necesidad de desarrollar las capacidades y habilidades matemáticas debido a que estas se encuentran asociadas estrechamente con el quehacer de la vida diaria, en tal sentido se debe propender a través de las instituciones educativas afianzar y potenciar en los estudiantes la posibilidad de aplicarlas a los variados contextos de la realidad socioeducativa y de tal modo enriquecer a través de recursos cognitivos eficaces; tan necesarios en el proceso de comprensión de la complejidad de la naturaleza de los objetos matemáticos y atendiendo a las necesidades del desarrollo integral de los educandos. Es por ello que la resolución de problemas es vital para la caracterización de las relaciones complejas del mundo real; en tal sentido, a través del enfoque de las competencias se sustenta científicamente, abordando situaciones a través de los procesos de matematización y algoritmación.

El desarrollo de competencias matemáticas se destaca por su relevancia debido a que incide en la capacidad de análisis, razonamiento y resolución de problemas lo que posibilita que la persona logre alcanzar un buen desenvolvimiento en su entorno socioeducativo. Es por ello que la aplicación de la resolución de problemas alcanza un nivel preponderante en el contexto en la que se desarrolla. Asimismo, las competencias matemáticas son un punto débil en el sistema educativo, lo que genera una percepción de complejidad desde la perspectiva de los estudiantes de las instituciones educativas. Echenique (2006) indicó que una persona matemáticamente competente es aquella que comprende los contenidos y procesos matemáticos básicos, los interrelaciona, los asocia adecuadamente a la resolución de diversas situaciones y es capaz de argumentar sus decisiones.

En el contexto internacional Garrido (2015) realizó investigación doctoral en la Universidad Autónoma de Madrid, señaló que: La Competencia Matemática es la integración de conocimientos matemáticos, destrezas asociadas a las matemáticas y actitudes ante ellas en la solución de los retos que se evidenciaran en su vida cotidiana. Es así que las matemáticas es un soporte esencial en el desarrollo humano y el propósito es que las

personas alcancen un desempeño óptimo en el contexto de la vida cotidiana y asuma con responsabilidad la resolución de problemas considerado como un eje principal.

En el contexto nacional el Ministerio de Educación del Perú, tiene como objetivo estratégico de algún modo que las personas logren el desarrollo de las capacidades de orden matemático en grado relativo debido a que esta incide en la interacción con el contexto que le rodea y dar solución a los grandes retos que se presentan en el día a día; es por ello que, la matemática se vislumbra como parte sustancial en el desarrollo del pensamiento reflexivo cuya orientación es potenciar la capacidad humana para afrontar la interacción con el medio real. Asimismo, se evidencia que en el proceso de construcción, comprensión y aplicación del conocimiento se logra observar una importante cantidad de investigaciones que han enfocado su análisis en el desarrollo de las competencias matemáticas (Minedu, 2012).

De ahí que, la matemática constituye como parte del currículo escolar, en una de las fortalezas en el proceso de desarrollo del pensamiento del ser humano que afecta en la dinámica permanente y que exige la búsqueda de soluciones a las variadas circunstancias del quehacer diario; de tal manera que, su estudio formal debe estar ligada a las competencias que viabilicen a las personas un adecuado desempeño y lograr los propósitos diseñados. El programa PISA percibe a la competencia matemática como: “La capacidad del individuo para formular, emplear e interpretar las matemáticas en distintos contextos. Incluye el razonamiento matemático y la utilización de conceptos, procedimientos, datos y herramientas matemáticas para describir, explicar y predecir fenómenos” (Minedu 2015).

En el contexto de la institución educativa en que se desarrolla la investigación se observa la dificultad que manifiestan los estudiantes en el área de matemática que perciben que es muy complicado en el proceso de aprendizaje y que los docentes son muy rígidos en sus explicaciones notándose una carencia en la aplicación de la matemática a situaciones de la vida cotidiana, la falta de contextualización en los diferentes ámbitos económicos, sociales, científicos y tecnológicos que están a la orden del día.

Analizando la problemática, se identifica algunas causas, por ejemplo, la complejidad del área de matemática para los estudiantes, muchos de ellos expresan que es demasiado complicada. Otra razón es que no se encuentra atractivo en el curso, no encuentran una motivación o un desarrollo didáctico para las clases. Por último, se evidencia una causa a la falta de desarrollo de la capacidad de resolución de problemas que no están contextualizadas a aspectos de la vida cotidiana.

Partiendo de entender las causas, se debe realizar actividades para modificar esta problemática. Si la situación no cambiara, los estudiantes no lograrán alcanzar el desarrollo de las competencias matemáticas y eso tendría como consecuencia una generación de estudiantes sin un buen desarrollo del pensamiento matemático; se necesita de ciudadanos participativos en la toma de decisiones y que afiancen la capacidad de resolución de problemas. En consecuencia, es sustancial encontrar la forma de alcanzar el desarrollo de

las competencias matemáticas en los estudiantes de las instituciones educativas.

El reconocer la importancia del desarrollo de las competencias matemáticas para generar ciudadanos competentes, con consciencia y entendimiento del dominio matemático como una consecuencia de esta, y la realidad que en la actualidad estas competencias matemáticas presentan complicaciones en los alumnos de primer grado de secundaria, a la luz de los planteamientos esgrimidos esto nos conduce a la necesidad de proponer una estrategia de aprendizaje colaborativo que posibilite la dinamización de los factores subyacentes en el proceso de desarrollo de las competencias matemáticas en los educandos generando el interés por su aprendizaje e incorporar procedimientos que hagan factible la evidencia de capacidades, habilidades y destrezas matemáticas.

Se justifica desde el punto de vista teórico, ya que, la investigación se apoyó en la teoría del aprendizaje colaborativo de Barkley, Cross y Major (2007), Bruffee (1993) y para la teoría de competencias matemáticas de Niss (2003) y la del Minedu (2016) aportará información significativa para la comprensión del desarrollo de las competencias matemáticas en estudiantes de educación secundaria brindando a su vez un conjunto de propuestas que servirá de sustrato para su implementación en las instituciones educativas a través de una práctica pedagógica y didáctica que posibilite ampliar la comprensión de los procesos de aprendizaje en los estudiantes. Asimismo, la pesquisa se logró sobre la base de información existente y de especialistas en el campo de la educación matemática que brindaron luces para la concreción de hallazgos tan necesarios en el quehacer pedagógico.

Se justifica desde el punto de vista práctico, la investigación posee relevancia social, dado que proporcionará a los docentes del área de matemática en el nivel secundario, alcances sobre las competencias matemáticas aplicable en el trabajo docente, con fin de mejorar la práctica docente. Asimismo, la propuesta servirá como una guía metodológica para los docentes del área de matemática con el fin de orientar sus acciones de tal modo que se mejoren el desarrollo de las capacidades en los estudiantes. En consecuencia, la pesquisa brinda los sustentos necesarios en la mejora de los procesos de aprendizaje en los educandos.

Se justifica desde la perspectiva metodológica se empleó el paradigma sociocrítico e interpretativo de la realidad cuyo enfoque es de carácter cualitativo esta aportará un conjunto de métodos, técnicas y procedimientos científicos que permitió un abordaje de las situaciones problemáticas de las competencias matemáticas en los estudiantes de secundaria, así también se emplearon un conjunto de instrumentos de recolección de información validados por expertos metodólogos. En ese sentido, servirá de referente para futuras investigaciones en el campo de la educación matemática y el desarrollo de estrategias pedagógicas con miras a elevar los aprendizajes de los educandos.

Como primer punto a tratar, se tiene a los antecedentes internacionales, Rodríguez (2019) en la tesis: El aprendizaje colaborativo en entornos virtuales. Universidad Andina Simón Bolívar (Ecuador). Tuvo el propósito de diseñar una propuesta de innovación

educativa para promover el aprendizaje colaborativo en entornos virtuales. La investigación fue de tipo aplicada. El enfoque de investigación fue cualitativo. Para el recojo de datos se empleó una entrevista semiestructurada a docentes. El paradigma constructivista fortalece el aprendizaje colaborativo en los entornos virtuales, debido a que plantea una nueva relación de interaprendizaje entre el profesor y el alumno (Barriga y Ramírez 2009), ahora bien, al docente se lo considera tutor, quien posee competencias y habilidades profesionales para satisfacer las necesidades de sus alumnos, cuyo objetivo es desarrollar eficientemente el potencial intelectual y habilidades básicas para el aprendizaje. Se concluyó que los estudiantes tienen una buena valoración a favor de realizar actividades colaborativas prácticas y permiten el desarrollo de conocimientos y habilidades. El aporte de la investigación permite la reflexión de la importancia del aprendizaje colaborativo en entornos virtuales y el nivel de participación de los estudiantes involucrados en los aprendizajes.

García, Montaña y Pedraza (2018) en la tesis: Implementación de una estrategia de aprendizaje colaborativo en estudiantes. Universidad Libre (Colombia). El propósito fue describir los cambios en el proceso pedagógico en la implementación de una estrategia pedagógica de aprendizaje colaborativo. La investigación fue de tipo aplicada, de enfoque cualitativo e interpretativo. La metodología se basó en la Investigación-Acción, como instrumento se empleó una prueba diagnóstica y un cuestionario. La población de estudio fue de 2000 estudiantes aproximadamente. El aprendizaje colaborativo es considerado como un conjunto de interacciones debidamente estructuradas y organizadas y crea una acción recíproca entre los participantes de un grupo de personas. Asimismo, es un proceso de desarrollo paulatino entre los componentes del equipo (Collazos & Mendoza, 2006). Se concluyó que, los procesos de lectura y escritura incide en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. El aporte de investigación permitió comprender la incidencia del aprendizaje colaborativo en los procesos de aprendizaje en estudiantes y el apoyo de la familia en el logro de aprendizajes.

Villalonga (2017) en la tesis: La competencia matemática. Caracterización de actividades de aprendizaje y de evaluación en la resolución de problemas en la enseñanza obligatoria. Universidad Autónoma de Barcelona (España). El propósito fue caracterizar la competencia en resolución de problemas en la enseñanza en estudiantes de educación básica. La metodología fue de tipo cualitativa, se basó en un proceso de investigación-acción se contó con la colaboración de 6 docentes de matemática y se apoyó en una rúbrica de desempeño aplicada a estudiantes y una guía de entrevista a docentes. La propuesta fue el diseño de un conjunto de instrumentos de carácter formativo y de evaluación reguladora. Se concluyó que la resolución de problemas es una competencia fundamental dentro de la competencia matemática que debería ser adquirida por los estudiantes durante su etapa formativa. El aporte es la comprensión respecto a la capacidad para pensar empleando los criterios lógico-matemático y aplicar los razonamientos matemáticos, además herramientas

adecuadas para describir, interpretar, representar, comunicar, plantear, predecir, obtener y generar distintas aproximaciones matemáticas en el contexto en que se encuentre desarrollando en la vida cotidiana.

Medina (2017) en la tesis: *La competencia matemática a través de la resolución de problemas en educación secundaria*. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. (España). La finalidad fue mejorar la competencia matemática de los alumnos de la educación básica a través de la resolución de problemas. La metodología implementada fue de tipo mixta, con un enfoque de diseño cuasiexperimental. A partir de la interpretación de los resultados de cada fase de la investigación se han realizado diferentes intervenciones con el objeto de mejorar los resultados. Participaron alumnos de 3º de secundaria con edad entre 14 y 15 años. Se empleó como instrumentos cuestionarios de preguntas aplicados a los estudiantes de educación secundaria. La propuesta es la implementación de estrategias didácticas ligadas a la resolución de problemas ligadas a situaciones del contexto de la vida cotidiana. Se concluyó que el nivel de comprensión de los enunciados de los problemas por parte de los alumnos es bastante inferior al que necesitan para poder realizar los problemas que se proponen en la mayoría de textos. Este trabajo aporta tener en cuenta que el uso de representaciones gráficas, facilita la comprensión de los problemas.

Guzmán (2015), en la tesis: *Competencias matemáticas: Creencias y sus implicaciones en el diseño curricular* (Colombia). La investigación fue de enfoque cualitativo y de paradigma fenomenológico. Se debe tener en consideración acerca de las creencias que se tienen en relación a las competencias en docentes de la educación básica del nivel primario y su implementación a través de procesos de intercambio de procesos pedagógicos fundamentados en la dinámica escolar. Esta investigación aporta a la comprensión e indagación brindando alcances metodológicos para plasmar a través del diseño curricular que se ajuste a la realidad de la comunidad en estudio.

Siguiendo con los antecedentes nacionales, Castro (2020) en la tesis:

Competencia matemática en estudiantes del quinto grado de primaria de dos instituciones educativas públicas del distrito Mi Perú – Callao. Universidad San Ignacio de Loyola (Lima). El propósito fue comparar la competencia matemática de estudiantes de dos instituciones educativas públicas de diferente tipo de gestión. La metodología fue de tipo de investigación descriptiva, estuvo orientada a conocer las competencias matemáticas en dos instituciones educativas públicas con similar situación social y económica ubicadas en una misma localidad. Es de diseño descriptivo – comparativo. Para tener una muestra con mayor eficiencia se trabajó con 30 estudiantes de cada institución educativa. El instrumento que se utilizó para la recolectar antecedentes fue la prueba EVAMAT. La propuesta es la aplicación de un instrumento de evaluación para el recojo de información de competencias matemáticas. El resultado fue que la competencia matemática influye en la capacidad de análisis y del razonamiento, esto implica que el educando se desempeña con éxito en el contexto socioeducativo. Se concluyó que, en todas las actividades el ser humano necesita

razonar, pensar y hacer una interpretación lógica de la realidad del contexto social. Este trabajo aporta, en entender que las competencias de los estudiantes es una construcción constante, deliberada y consciente, propiciada por los docentes y las instituciones y programas educativos. Este desarrollo se da a lo largo de la vida y tiene niveles en cada ciclo de la escolaridad.

Ruíz (2020) en la tesis: Programa educativo basado en el Método Polya en las competencias matemáticas en estudiantes de educación secundaria. Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI (La Libertad). La finalidad fue demostrar que la aplicación del Programa educativo basado en el método Polya influye en las competencias matemáticas de los estudiantes de cuarto grado de educación secundaria de una institución educativa del distrito de Florencia de Mora. La metodología utilizada presenta el enfoque cuantitativo de diseño cuasiexperimental, la población estuvo conformada por 34 estudiantes de educación secundaria. Se aplicó como instrumento de recojo de datos una prueba objetiva y guía de observación aplicada a los estudiantes. La propuesta es la aplicación de la metodología Polya en la resolución de problemas en las dimensiones de las competencias matemáticas. Se concluyó que la investigación indica que no basta con presentar problemas matemáticos para que los educandos los resuelvan; es necesario darles un tratamiento adecuado, analizando las estrategias y técnicas de resolución utilizadas, se debe dar oportunidad a cada estudiante de expresarse para conocer su modo de pensar ante las diversas situaciones que se le presentan. Este trabajo aporta, en la comprensión de que la capacidad de resolución de problemas es la de mejorar la confianza del estudiante en su propio pensamiento, potenciar las habilidades y capacidades para aprender, comprender y aplicar los conocimientos y favorecer la consecución de un grado elevado de autonomía intelectual que le permita continuar su proceso de formación académica.

Fripp (2018) en la tesis: Aprendizaje colaborativo en entornos virtuales. Pontificia Universidad Católica del Perú (Lima). El propósito fue analizar el aprendizaje colaborativo en estudiantes de secundaria. El tipo de investigación fue aplicada, de nivel explicativa. La población de estudio fue de 54 estudiantes de secundaria. El desarrollo del enfoque de aprendizaje colaborativo en entornos virtuales puede implementarse con una gran variedad de estrategias y recursos en línea que favorecen la interacción de los estudiantes. Se concluyó que, el desempeño a través del aprendizaje colaborativo se incrementa a través de las interacciones, permitiendo la mejora en las habilidades de colaboración que están ligadas a la motivación y una repercusión positiva en los aprendizajes de los estudiantes. El aporte permitió comprender el desarrollo del aprendizaje colaborativo y la calidad de las interacciones tanto en la participación como la construcción social del conocimiento.

Ramírez (2017) en la tesis: El aprendizaje colaborativo y su influencia en el logro de aprendizaje. Universidad Peruana Cayetano Heredia (Lima). El propósito fue evaluar la influencia del aprendizaje colaborativo en el logro de aprendizaje en estudiantes. La investigación es de tipo básica y de nivel explicativa. La muestra de estudio estuvo

conformada por 27 estudiantes. Se aplicó como instrumento una prueba de rendimiento que recogió información de las dimensiones cognitivas, procedimentales y actitudinales. El aprendizaje colaborativo se basa en que el saber se genera socialmente a través del enriquecimiento de ideas entre los integrantes del grupo en donde el diálogo es esencial para llegar a acuerdos. Se concluyó que el aprendizaje colaborativo influye en el logro de aprendizaje en estudiantes en las dimensiones cognitiva, procedimental y actitudinal. El aporte que brinda la investigación es la identificación de factores inmersos en el aprendizaje colaborativo y sustancialmente obtener una mejor comprensión para el estudio realizado.

Cherres (2016) en la tesis: Efectividad de los talleres de rutas del aprendizaje y el desarrollo de la competencia actúa y piensa matemáticamente de los estudiantes del VI ciclo de educación básica regular de la institución educativa pública “Felipe Santiago Estenos”, Chaclacayo. Universidad Peruana Unión (Lima). El propósito fue analizar la aplicación de los talleres de las rutas del aprendizaje tienen efectividad para el desarrollo de la competencia “Actúa y piensa matemáticamente”, en los estudiantes del VI ciclo de la institución educativa pública Felipe Santiago Estenos, Chaclacayo. La metodología utilizada fue de enfoque cuantitativo, tipo aplicado, nivel explicativo y diseño cuasiexperimental. La población fue de 75 estudiantes, la muestra fue seleccionada de manera intencional y por conveniencia, constituida por los estudiantes del VI ciclo, cursan el 1º grado de la educación básica regular. Se utilizó como instrumento de recolección de datos una prueba objetiva y una rúbrica de evaluación. La propuesta de investigación se realizó a través de talleres de aprendizaje en las competencias matemáticas. Se concluyó que la aplicación de los talleres de Rutas del Aprendizaje tiene una efectividad significativa de 31.34%, para el nivel de desarrollo de la competencia “Actúa y piensa matemáticamente”. Es por ello que el desarrollo de competencias matemáticas conlleva utilizar espontáneamente los elementos y razonamientos matemáticos para interpretar y producir información, para resolver problemas provenientes de situaciones cotidianas y para tomar decisiones. Este trabajo aporta a la presente tesis, que la competencia es la facultad que tiene una persona, para actuar conscientemente en la resolución de un problema o el cumplimiento de exigencias complejas, usando flexible y creativamente sus conocimientos y habilidades, información o herramientas, así como sus valores, emociones y actitudes.

Luego de haber planteado la situación problemática, se enuncia el problema general: ¿Cómo desarrollar las competencias matemáticas en los estudiantes del primer grado de educación secundaria de una institución educativa de San Juan de Lurigancho? Siendo los problemas específicos: (i) ¿Cuáles son las perspectivas teóricas que sustentan las competencias matemáticas y el aprendizaje colaborativo en los estudiantes del primer grado de educación secundaria de una institución educativa de San Juan de Lurigancho? (ii) ¿Cuál es la situación actual de las competencias matemáticas y el aprendizaje colaborativo en los estudiantes del primer grado de educación secundaria de una institución educativa de San Juan de Lurigancho? (iii) ¿Qué criterios teóricos, metodológicos y prácticos se

deben tomar en cuenta en la modelación de una estrategia de aprendizaje colaborativo para mejorar las competencias matemáticas de los estudiantes del primer grado de educación secundaria de una institución educativa de San Juan de Lurigancho? (iv) ¿Cuál será el potencial de validez de una estrategia de aprendizaje colaborativo para mejorar las competencias matemáticas de los estudiantes del primer grado de educación secundaria de una institución educativa de San Juan de Lurigancho?

Con respecto al objetivo general: Proponer una estrategia de aprendizaje colaborativo para contribuir al desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes del primer grado de educación secundaria de una institución educativa de San Juan de Lurigancho. Siendo los objetivos específicos: (i) Sistematizar las perspectivas teóricas que orientan las competencias matemáticas y el aprendizaje colaborativo en los estudiantes del primer grado de educación secundaria de una institución educativa de San Juan de Lurigancho. (ii) Diagnosticar el estado actual de las competencias matemáticas y el aprendizaje colaborativo en los estudiantes del primer grado de educación secundaria de una institución educativa de San Juan de Lurigancho. (iii) Determinar los criterios para la modelación de una estrategia de aprendizaje colaborativo para mejorar las competencias matemáticas de los estudiantes del primer grado de educación secundaria de una institución educativa de San Juan de Lurigancho. (iv) Validar las potencialidades de una estrategia de aprendizaje colaborativo para mejorar las competencias matemáticas de los estudiantes del primer grado de educación secundaria de una institución educativa de San Juan de Lurigancho.

METODOLOGÍA

La investigación se desarrolló en su construcción teniendo como base el paradigma sociocrítico, la cual posibilita conocer y comprender el contexto diversificado de la realidad socioeducativa, en conjunción de la teoría y la praxis docente cuya base es la reflexión y análisis de la situación real (Mosteiro y Porto, 2017). Así también, el paradigma interpretativo que posibilitó llevar a cabo la convergencia entre el investigador y los involucrados en el estudio, a su vez se emplearon categorías apriorísticas para la consolidación teórica que posteriormente permitió establecer las categorías emergentes (Cisterna, 2007).

En la investigación se empleó el tipo aplicada educacional, la cual pretende la comprensión de la realidad educativa en su contexto complejo para brindar alternativas de solución a la escuela. Según Restrepo (2003) se busca el mejoramiento de los procesos pedagógicos a nivel del aula generando la optimización en los estudiantes. En la pesquisa se empleó el enfoque cualitativo que posibilitó en ahondar en la realidad problemática, tomando un contacto directo con los sujetos involucrados y realizando un análisis crítico y reflexivo del contexto socioeducativo estudiado; en ese sentido nos brinda las luces para la obtención de información valiosa y validar el propósito del estudio.

Se trabajó con un diseño no experimental, de corte transversal y de nivel descriptivo,

según Hernández, et al (2014) señaló que se denomina no experimental cuando no existe la manipulación del objeto de estudio, tal es así que se realiza la observación del hecho en su ambiente natural; y es de corte transversal debido a que la recolección de datos se realiza en un solo momento. Hernández, et al. (2014) señalaron que, la población está constituida por un conjunto de sujetos u objetos que se caracterizan por poseer rasgos o cualidades comunes y que es perceptible dicha apreciación en el campo de estudio. En ese sentido, la población estuvo constituida por 168 estudiantes cuyas edades oscilan entre 12 a 14 años y tres docentes del área de matemática de la institución educativa. Gonzáles y Salazar (2008) señalaron que, la muestra es una fracción de la población y reúne las mismas características esenciales que la población y esta posee representatividad. En ese sentido la muestra estuvo conformada por 28 estudiantes del primer grado de secundaria, sus edades oscilaban entre 12 a 14 años, además de tres profesores de la misma área que colaboraron con su participación. Al respecto, Briones (1988) señaló que, la unidad de análisis es aquella que posibilitará la extracción de contenido significativo para la investigación. En ese sentido la unidad de análisis estuvo constituida por estudiantes, docentes, fuentes documentales y material especializado académico. Se empleó la entrevista semiestructurada para la obtención de información a través de la guía de entrevista con la finalidad de comprender la realidad del contexto socioeducativo acerca de las competencias matemáticas y el aprendizaje colaborativo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Categorías principales	Subcategorías apriorísticas
<p>Competencias matemáticas: Niss (2003), definió a la competencia matemática como la habilidad para comprender, juzgar, hacer y usar las matemáticas en una variedad de contextos intra y extra-matemáticos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Resuelve problemas de cantidad • Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio • Resuelve problemas de forma, movimiento y localización • Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre
<p>Estrategia de Aprendizaje colaborativo: Barkley, Cross y Major (2007) la estrategia de aprendizaje colaborativo se basa en que el saber se genera socialmente, a través del consenso del conocimiento de los miembros del grupo, para esto las personas dialogan entre sí, llegando a un acuerdo sobre el tema.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Interdependencia positiva • Responsabilidad individual • Trabajo en equipo • Interacción cara a cara • Proceso de grupo

Tabla 1. Categorías y subcategorías apriorísticas.

Respecto al resultado de la guía de entrevista que se realizó a los profesores del área de matemática, al preguntar acerca de la categoría competencia matemáticas, a los educadores manifestaron que es demostrar capacidades, habilidades y destrezas para dar

soluciones a situaciones de la vida cotidiana tanto de naturaleza intramatemática como extramatemática haciendo uso de recursos cognitivos para dar una respuesta pertinente al problema que se presenta en el contexto que demanda la realidad en cuestión. Además, que está presente en las diferentes situaciones que las personas tienen que afrontar para dar solución a los requerimientos y condiciones existentes. Relacionado con la categoría aprendizaje colaborativo, los docentes manifestaron que en la actualidad es una manera de buscar alternativas de solución trabajando en equipo bajo un mismo objetivo en la que se tiene que desplegar una serie de acciones tendientes al logro de los objetivos de aprendizaje; se pone en juego la responsabilidad de los estudiantes quienes se empoderan de los conceptos claves del objeto de estudio. Es una manera en la que los estudiantes tienen que poner sus mejores esfuerzos ya que del resultado que se obtengan todos serán responsables y la evaluación se realiza de forma permanente.

Respecto a los resultados de la guía de observación se pudo levantar información relevante a efectos de la investigación que se aplicó a estudiantes del primer grado de educación secundaria. De la sesión de aprendizaje se observó la presentación del docente que era muy comunicativo con sus estudiantes en un primer momento expresó los saludos y manifestó un buen nivel de empatía con los estudiantes, además se hizo notar la predisposición de los estudiantes que se sintieron motivados permanentemente al participar en la clase. Asimismo, el docente dio algunas pautas básicas en relación al tema y que mediante una pregunta se generó una lluvia de ideas en relación al contenido a desarrollar; el clima del aula en todo momento fue de confianza y cordialidad entre el docente y los estudiantes.

Respecto a los resultados de la prueba pedagógica aplicada a los estudiantes de la experiencia curricular de matemática, su análisis es el siguiente: Se evidencia que, del total de 20 estudiantes, seis de ellos que equivalen al 30% se encuentran en un nivel de inicio en el desarrollo de competencias matemáticas; ocho que equivalen al 40% se encuentran en un nivel de proceso en el desarrollo de competencias matemáticas y seis de ellos equivalen al 30% se encuentran en un nivel de logro previsto en el desarrollo de competencias matemáticas. Realmente se tiene que tomar acciones pedagógicas eficaces tendientes a superar la brecha existente en el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes de educación secundaria.

ILUSTRACIONES, TABLAS, FIGURAS.

Variables	N.º	Apellidos y nombres	Especialidad	Opinión
Categoría 1: Aprendizaje colaborativo Categoría 2: Competencias matemáticas	1	Brito Garcias, José Gregorio	Doctor en Ciencias de la Educación	Aplicable
	2	Rueda Garcés, Hernán Enrique	Doctor en Ciencias de la Educación	Aplicable
	3	Millones Espinoza, Emma Clarisa	Doctora en Ciencias de la Educación	Aplicable

Tabla 2. Validación de juicio de expertos

Fuente: Certificado de validez de contenido de los instrumentos

Indicadores	Juez 1		Juez 2		Juez 3	
	n	%	n	%	n	%
• Factibilidad de aplicación del resultado que se presenta.	5	10	4	8	5	10
• Claridad de la propuesta para ser aplicado por otros	4	8	4	8	5	10
• Posibilidad de la propuesta de extensión a otros contextos semejantes	4	8	4	8	4	8
• Correspondencia con las necesidades sociales e individuales actuales	4	8	5	10	4	8
• Congruencia entre el resultado propuesto y el objetivo fijado.	4	8	4	8	5	10
• Novedad en el uso de conceptos y procedimientos de la propuesta.	5	10	4	8	4	8
• La modelación contiene propósitos basados en los fundamentos educativos, curriculares y pedagógicos, detallado, preciso y efectivo	5	10	4	8	5	10
• La propuesta está contextualizada a la realidad en estudio.	5	10	5	10	5	10
• Presenta objetivos claros, coherentes y posibles de alcanzar.	5	10	5	10	5	10
• Contiene un plan de acción de lo general a lo particular.	5	10	4	8	5	10
Total	46	92	43	86	47	94
Promedio porcentual			91%			

Tabla 3. Validación interna

La ficha de validación interna (contenido) de la propuesta está contextualizada a la realidad en estudio; presenta objetivos claros, coherentes y posibles de alcanzar y contiene un plan de acción de lo general a lo particular con una escala de calificación de deficiente (puntaje 1), bajo (puntaje 2), regular (puntaje 3), buena (puntaje 4) y muy buena (puntaje 5). Los resultados de la validación interna demuestran que, el juez 1 dio una valoración de 92%, el juez 2 dio una valoración de 86% y el juez 3 dio una valoración del 94%. Finalmente, la valoración total interna resultó de 91%, lo cual indica que la propuesta tiene

una valoración interna de muy buena.

	Indicadores	Juez 1		Juez 2		Juez 3	
		n	%	n	%	n	%
Claridad	Es formulado con lenguaje apropiado	5	10	5	10	5	10
Objetividad	Está expresado en conductas observables	5	10	5	10	5	10
Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica	4	8	5	10	5	10
Organización	Existe una organización lógica	5	10	4	8	5	10
Suficiencia	Comprende los aspectos de cantidad y calidad	5	10	4	8	4	8
Intencionalidad	Adecuado para valorar los aspectos de las categorías	5	10	4	8	5	10
Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos de la educación	4	8	5	10	5	10
Coherencia	Entre el propósito, diseño y la implementación de la propuesta	5	10	5	10	5	10
Metodología	La estrategia responde al propósito de la investigación	5	10	5	10	5	10
Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación	4	8	5	10	5	10
Total		47	94	47	94	49	98
Promedio porcentual		95%					

Nota: Elaboración propia (2022)

Tabla 4. Validación externa

Los resultados de la valoración externa muestran que, el juez 1 valoró en un 94%, el juez 2 en un 94% y el juez 3 valoró 98%. Finalmente, la valoración total externa resultó de 95%, lo cual indica que la propuesta tiene una valoración externa de muy buena. Bajo esta premisa la investigación muestra un conjunto de valoraciones que implica la aplicabilidad de la propuesta de modelación en todos sus aspectos. La validez externa se refiere a la extensión y forma en que los resultados de un experimento pueden ser generalizados a diferentes sujetos, poblaciones, lugares, experimentadores, etc. La validez externa dirige una pregunta más amplia, referente al grado con que pueden generalizarse los resultados de un experimento.

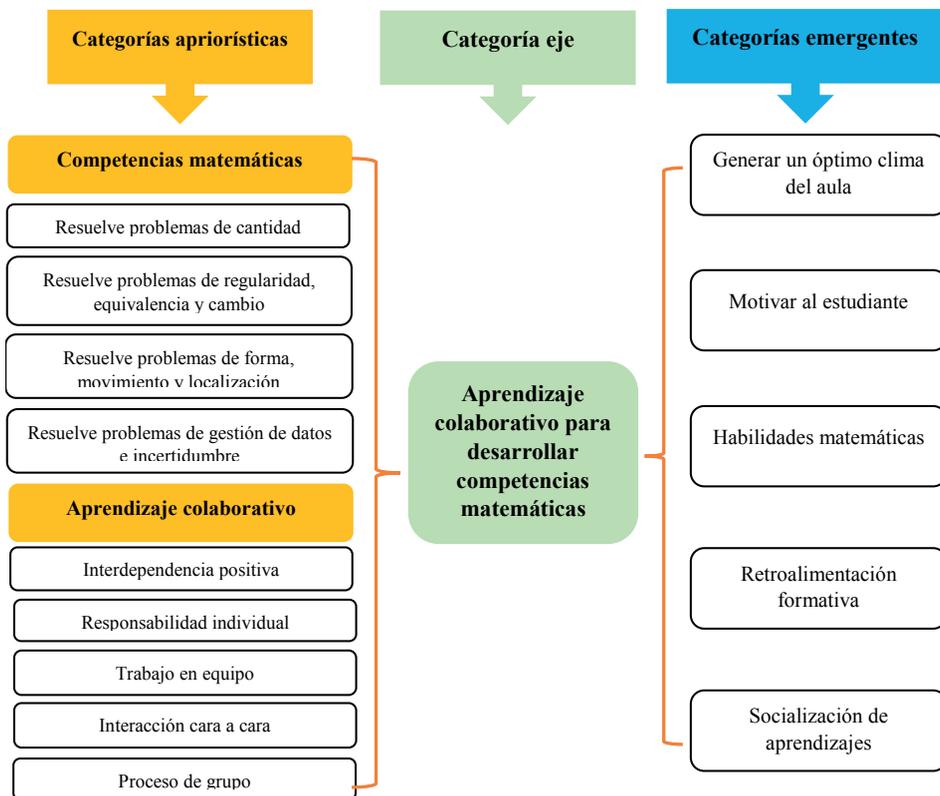


Figura 1. Categorías apriorísticas y emergentes

Las categorías emergentes, en el análisis cualitativo, son aquellas que surgen a medida que se analiza o recolecta la información, estas son herramientas usadas principalmente para darle orden a información recolectada con fines exploratorios, y se distinguen de aquellas categorías que se establecen antes de los procesos de recolección y análisis. En ese sentido las categorías emergentes de la investigación fueron: (1) Generar un óptimo clima del aula; (2) Motivar al estudiante; (3) Habilidades matemáticas; (4) Retroalimentación formativa y (5) Socialización de aprendizajes, Estas se detallan a continuación:

Categoría emergente 1: Generar un óptimo clima del aula

Según los hallazgos encontrados es que generar un óptimo clima del aula es sumamente esencial para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje, esta componente permite el desarrollo de las actividades curriculares en donde el estudiante y docente participan activamente y se aprecia un buen estado de ánimo para el desarrollo de los contenidos previstos para la clase. Asimismo, los estudiantes muestran un buen nivel en el manejo de emociones, preguntan cuándo tienen alguna inquietud que desean ampliar

para un mejor aprendizaje.

Categoría emergente 2: Motivar al estudiante

Según los hallazgos encontrados en base a las entrevistas realizadas con los docentes, se observa que el factor motivacional juega un papel fundamental en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, esta es muy valiosa ya que despierta en el aprendiz la necesidad de mejorar sus conocimientos y a la vez que se acrecienta su seguridad para resolver situaciones problemáticas en diversos contextos de aprendizaje. La motivación puede partir de manera externa como la acción pedagógica del docente o por parte del mismo estudiante en la búsqueda de nuevos aprendizajes.

Categoría emergente 3: Habilidades matemáticas

Según los hallazgos encontrados en las entrevistas con los docentes se tiene que las personas están expuestas constantemente a situaciones de la vida cotidiana y que en diversos contextos deben de resolver situaciones reales empleando sus conocimientos básicos de matemática, utilizando ciertos criterios lógicos y de experiencias vividas. Es así también que los estudiantes deben afrontar planteamientos que poseen ciertas dificultades por las condiciones que subyacen en ellas, en ese sentido movilizan una serie de recursos cognitivos para dar respuesta a la situación siendo pertinente y coherente a la exigencia prevista.

Categoría emergente 4: Retroalimentación formativa

Según los hallazgos encontrados en la entrevista a los docentes manifiestan que en estos momentos los estudiantes requieren ser permanentemente atendidos en cuanto a sus necesidades de aprendizaje y una de las formas más eficaces es la retroalimentación formativa que coadyuva en el proceso de aprendizaje de los estudiantes y asimismo se brinda el soporte emocional que tanto se necesita para el fortalecimiento de las capacidades matemáticas en los estudiantes.

Categoría emergente 5: Socialización de aprendizajes

Según los hallazgos encontrados en la entrevista con los docentes, se observa que la socialización de los aprendizajes es una forma que se comparte de manera colaborativa los conocimientos logrados con los estudiantes y esto permite reafirmar el desarrollo de las competencias matemáticas de los educandos, entre tanto que la socialización como proceso permite el afianzamiento de las potencialidades matemáticas para poder enfrentar y resolver problemas matemáticos con seguridad y autonomía.

CONCLUSIONES

Después de haber realizado el proceso de investigación y profundización del estudio, se llegó a las conclusiones: Se logró aplicar el aprendizaje colaborativo para contribuir

al desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes del primer grado de educación secundaria.

Conclusión 1: La estrategia de aprendizaje colaborativo logró cumplir con los requerimientos teórico-práctico como elemento base en la contribución al desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes del primer grado de educación secundaria. Así también Solar et al (2014), señalaron que las competencias matemáticas se manifiestan como la aptitud para pensar matemáticamente; el interés y seguridad de orden intelectual involucra el razonamiento matemático, la argumentación y comunicación del pensamiento matemático y la capacidad de comprender y resolver situaciones matemáticas.

Conclusión 2: Se logró el objetivo de sistematizar las perspectivas teóricas que sirvieron de base a la investigación entre los cuales podemos citar a los autores de base en la teoría del aprendizaje colaborativo de Barkley, Cross y Major (2007), Bruffee (1993) y para la teoría de competencias matemáticas de Niss (2003) y la del Minedu (2016). Es por ello que; las competencias matemáticas son fundamentales en el proceso de desarrollo de los estudiantes de educación secundaria para demostrar a través de capacidades, habilidades y destrezas, la mejor comprensión de la realidad problemática de su entorno vivencial y socioeducativo, ya que a través de un conjunto de actividades cuya naturaleza se sustenta en el aprendizaje colaborativo se trabaja en equipo en la construcción del conocimiento y esta servirá de sustento para ir afianzando sus posibilidades y conocimiento de los objetos matemáticos.

Conclusión 3: Se logró diagnosticar el estado actual de las competencias matemáticas y el aprendizaje colaborativo, a través del trabajo de campo aplicándose las técnicas e instrumentos, estos se analizaron para contrastar los resultados obtenidos en la investigación. Desde la perspectiva las competencias matemáticas son entendidas según Fandiño (2006), como un saber hacer en un contexto determinado sino también es un desear hacer lo que compromete elementos afectivos de la persona como la voluntad y actitud, esta se aprecia cuando el sujeto observa, interpreta y muestra un comportamiento en la realidad adoptando un sentido de naturaleza matemática. En relación al Aprendizaje colaborativo que sustenta Gokhale (1995) es un método pedagógico en que se reúnen y trabajan juntos en grupos pequeños con el propósito de lograr un objetivo en común de tal manera que los alumnos son responsables del aprendizaje del equipo y del suyo propio.

Conclusión 4: Se logró identificar los criterios teóricos, prácticos y metodológicos para el proceso de modelación de la propuesta para mejorar las competencias matemáticas a través del aprendizaje colaborativo. Según el diagnóstico realizado la situación actual de las competencias matemáticas en los estudiantes de secundaria requiere una mayor atención debido a que estos aspectos forman parte esencial de la estructura cognitiva y de los razonamientos en la resolución de problemas matemáticos.

Conclusión 5: Se logró validar las potencialidades del aprendizaje colaborativo para mejorar las competencias matemáticas de los estudiantes colaborativo que tiende a

desarrollar el potencial en los educandos. Asimismo, este procedimiento se llevó a cabo del método de juicio de expertos con un nivel de muy aceptable como propuesta educativa.

REFERENCIAS

Barkley, E., Cross, P., & Major, C. (2007). *Técnicas de aprendizaje colaborativo: manual para el profesorado universitario*. Madrid: Ed. Morata

Barriga, F. y Ramírez, L. (2009). Aprendizaje colaborativo en entornos virtuales: un modelo de diseño instruccional para la formación profesional continua. *Tecnología y Comunicación Educativas*, 22-23 (47-48): 5-11.

Briones, G. (1988). *Métodos y técnicas avanzadas de investigación aplicadas a la educación y las ciencias sociales. Curso de educación a distancia. Módulo 1*. Santiago: Programa Interdisciplinario de Investigaciones en Educación.

Bruffee, K. A. (1993). *Collaborative Learning: Higher education, interdependence, and the authority of knowledge*. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press.

Cherres, Z. (2016). *Efectividad de los talleres de rutas del aprendizaje y el desarrollo de la competencia actúa y piensa matemáticamente de los estudiantes del VI ciclo de educación básica regular de la institución educativa pública "Felipe Santiago Estenos", Chaclacayo*. Universidad Peruana Unión. Perú. (Tesis de maestría). Recuperado de: https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/UPEU/478/Zoyla_Tesis_maestria_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Collazos, C. A., & Mendoza, J. (2006). Cómo aprovechar el "aprendizaje colaborativo" en el aula. *Educación y Educadores*, 9(2), 61-76. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83490204>

Cisterna-Cabrera, F. (2005). Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa, *Theoria*, 14 (1): 61-71 <http://fespinoz.mayo.uson.mx/categorizacion%20y%20trinagulación.pdf>

Delgado, R., Gallegos, F. y Loayza, L. (2010). *Constructos básicos para la investigación científica*. Fondo editorial UAP.

Farfán-Pimentel, D. E., Asto-Huamaní, A. Y., Quispe Fuentes, I., & Farfán-Pimentel, J. F. (2022). Retroalimentación en el aprendizaje y aprendizaje colaborativo en estudiantes de educación secundaria de una institución educativa de Lima. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(2), 711-732. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i2.1917

Fandiño, M. (2006). *Currículo, evaluación y formación docente en matemática*. Bogotá, Colombia: Editorial Magisterio

Fripp, J. (2018). *Aprendizaje colaborativo en entornos virtuales aplicado con el modelo Flipped Learning en el curso de Literatura para alumnos del cuarto año de Educación Secundaria*. (Tesis de maestría). Pontificia Universidad Católica del Perú. Recuperado de: http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/12499/FRIPP_ANICama_aprendizaje_colaborativo_en_entornos_virtuales_aplicado_con_el_modelo_flipped_learning_en_el_curso_de_literatura.pdf?sequence=1&isAllowed=y

García-Vargas, A.L., Montano-González, A. & Pedraza-Díaz, M. (2017). *Implementación de una estrategia pedagógica de aprendizaje colaborativo para fortalecer procesos de lectura y escritura en grado segundo, en dos colegios de Bogotá*. <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/11630/tesis%20rae%20y%20sustentaci%c3%b3n.pdf?sequence=1&isAllowed=>

Garrido, R. (2015). *La competencia matemática en los países de mejor rendimiento en PISA: estudio comparado y prospectivas para España*. (Tesis doctoral). Universidad Autónoma de Madrid.

Gokhale, A. (1995). Collaborative Learning Enhances Critical Thinking. *Journal of Technology Education*, 7 (1). Recuperado de: <http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JTE/jtev7n1/gokhale.jte-v7n1.html>

Guzmán, L. (2015). *Competencias matemáticas: Creencias y sus implicaciones en el diseño curricular*. (Tesis de maestría). Universidad Santo Tomás. Colombia. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/3911>

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. (6.ª ed.). México: Mc Graw Hill.

Medina, P. (2017). *La competencia matemática a través de la resolución de problemas en educación secundaria*. (Tesis doctoral). Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. <https://accedacris.ulpgc.es/handle/10553/26209?mode=full>

Mosteiro, M. y Porto, A. (2017). La investigación en educación. *EDITUS*, 13-40 <http://books.scielo.org/id/yjxdq/epub/mororo-9788574554938.epub>

Ministerio de Educación del Perú (2012). *Marco de Buen Desempeño Docente*. <http://www.minedu.gob.pe/pdf/ed/marco-de-buen-desempeno-docente.pdf>

Ministerio de Educación del Perú (2015). *La competencia matemática en el marco de PISA 2015*. http://recursos.perueduca.pe/sec/images/competencia_matematica_2015.pdf

Ministerio de Educación del Perú (2016). *Currículo nacional de la educación básica*. <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-de-la-educacion-basica.pdf>

Niss, M. (2003). *Quantitative Literacy and Mathematics Competencies*. En *Quantitative Literacy: Why Numeracy Matters for Schools and Colleges*, 215-220. http://www.maa.org/ql/pgs215_220.pdf

Ramírez, S. (2017). *El aprendizaje colaborativo y su influencia en el logro del aprendizaje en el curso de contabilidad de instituciones financieras de una universidad pública de la región Huánuco*. (Tesis de maestría). Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima. Perú. <http://repositorio.upch.edu.pe/handle/upch/1450>

Restrepo-Gómez, B. (2003). Aportes de la investigación-acción educativa a la hipótesis del maestro investigador. *Pedagogía y Saberes*, (18), 65-69. Recuperado de: http://www.pedagogica.edu.co/storage/ps/articulos/pedysab18_09arti.pdf. <https://doi.org/10.17227/01212494.18pys65.69>

Rodríguez, Y. (2019). *Aprendizaje colaborativo en entornos virtuales*. (Tesis de maestría). Universidad Andina Simón Bolívar. Quito, Ecuador. <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/7217/1/T3113-MINE-Rodriguez-Aprendizaje.pdf>

Ruiz, M. (2020). *Programa educativo basado en el Método Polya en las competencias matemáticas en estudiantes de educación secundaria*. (Tesis de maestría). Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI. Perú. <https://repositorio.uct.edu.pe/handle/123456789/741>

Villalonga, J. (2017). *La competencia matemática. Caracterización de actividades de aprendizaje y de evaluación en la resolución de problemas en la enseñanza obligatoria*. (Tesis doctoral). Universidad Autónoma de Barcelona. España. <https://www.tdx.cat/handle/10803/457718#page=1>