

El aprendizaje matemático a través de la competencia resolución de problemas asociadas al pensamiento numérico en los estudiantes de grado séptimo de la IE Luis Ignacio Andrade de la ciudad de Neiva (H)

Vladimir Rivera Barrera

Diplomado de profundización práctica e investigación pedagógica

Tutora:

Docente: Karen Lorena Lucuara Castro

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias de la Educación - ECEDU

Licenciatura en matemáticas

Diciembre, 2022

Resumen

Esta propuesta investigativa titulada “El aprendizaje matemático a través de la competencia resolución de problemas asociadas al pensamiento numérico en los estudiantes de grado séptimo de la IE Luis Ignacio Andrade de la ciudad de Neiva (H)” tiene como propósito el diseño de secuencias didácticas que vinculen la competencia resolución de problemas asociada al pensamiento numérico que permita el mejoramiento de las pruebas saber en el área de matemáticas. En esta propuesta pedagógica se reflexiona acerca de la planeación didáctica como una actividad del docente donde se concreta o ejecuta el plan de estudios enfocados hacia el desarrollo de competencias matemáticas siendo este un elemento clave en las metas educativas a corto y largo plazo. De esta manera este estudio se determinaron elementos importantes en la planificación didáctica asociadas a competencias matemáticas teniendo en cuenta el contexto socio cultural de los estudiantes.

Entre los resultados se destaca que la planeación es una actividad compleja desarrollada por los docentes quienes serán los encargados de direccionar durante el inicio, desarrollo y cierre el proceso de aprendizaje de las matemáticas. Para la valoración de las secuencias didácticas se utilizó método de observación y desarrollo de guías, acompañado de retroalimentaciones brindándoles la posibilidad de reflexión sobre sus fortalezas y debilidades con el fin de corregir sus conductas y dificultades para un mejoramiento continuo de su proceso de aprendizaje en matemáticas.

Como conclusión, se deduce que el aprendizaje matemático a través del desarrollo de secuencias didácticas trae consigo un mayor aprendizaje colaborativo, significativo y metacognitivo de los estudiantes. Una de las dificultades encontradas es la aplicación del método del Pólya en la solución de problemas, lo que requiere una mayor investigación e implementación en el aula, surgiendo el interrogante para futuras investigaciones: ¿Cómo fortalecer el aprendizaje

de las matemáticas a partir de la resolución de problemas utilizando el método Pólya en estudiantes de zonas vulnerables en el municipio de Neiva (H)?.

Palabras clave: Secuencias didácticas, competencias matemáticas, resolución de problemas, planeación.

Abstract

This research proposal entitled "Mathematical learning through problem solving competence associated with numerical thinking in seventh grade students of the IE Luis Ignacio Andrade of the city of Neiva (H)" has as its purpose the design of didactic sequences that link problem solving competence associated with numerical thinking that allows the improvement of knowledge tests in the area of mathematics. This pedagogical proposal reflects on didactic planning as a teacher's activity where the curriculum is concretized or executed focused on the development of mathematical competencies, this being a key element in the short and long term educational goals. In this way, this study determined important elements in the didactic planning associated with mathematical competencies, taking into account the socio-cultural context of the students.

Among the results, it is highlighted that planning is a complex activity developed by teachers who will be in charge of directing during the beginning, development and closing of the mathematics learning process. For the evaluation of the didactic sequences, a method of observation and development of guides was used, accompanied by feedback, giving them the possibility of reflecting on their strengths and weaknesses in order to correct their behaviors and difficulties for a continuous improvement of their learning process in mathematics.

As a conclusion, it is deduced that mathematical learning through the development of didactic sequences brings about a greater collaborative, meaningful and metacognitive learning of the students. One of the difficulties encountered is the application of the Pólya method in problem solving, which requires further research and implementation in the classroom, raising the question for future research: How to strengthen the learning of mathematics from problem

solving using the Pólya method in students from vulnerable areas in the municipality of Neiva (H)?

Keywords: Didactic sequences, mathematical competences, problem solving, planning.

Tabla de contenido

<i>Introducción</i>	7
<i>Diagnóstico de la propuesta pedagógica</i>	9
<i>Pregunta de investigación</i>	10
<i>Diálogo entre la teoría y la propuesta pedagógica</i>	12
<i>Marco de referencia planeación didáctica</i>	14
<i>Enfoque didáctico</i>	21
<i>Implementación</i>	25
<i>Reflexión y análisis de la práctica pedagógica</i>	29
<i>Conclusiones</i>	34
<i>Referencias</i>	36
<i>Anexos</i>	40

Introducción

Hoy en día en el contexto educativo el tema de la calidad educativa es materia de preocupación con relación a los bajos resultados académicos que obtienen los estudiantes en las diferentes pruebas aplicadas durante el año escolar. Un protagonista principal en el proceso educativo son los docentes y su acción e interacción en las aulas es un indicador de la calidad educativa. Las reflexiones que se plantaran en esta investigación surgen de preguntas que frecuentemente las escuchamos pero que su solución siempre es esquiva y poco satisfactoria, pregunta como ¿mejorar los resultados en matemáticas de los estudiantes de grado séptimo de la IE Luis Ignacio Andrade de la ciudad de Neiva?, ¿Por qué a otras instituciones educativas les va mejor en este tipo de pruebas?, ¿Qué propuestas educativas se alinean con pruebas evaluativas estandarizadas?

La respuesta a estos interrogantes debe estar enfocados hacia una nueva propuesta investigativa que considere el aula de clase y el desarrollo profesional del docente como espacios de investigación, donde se cuestione su práctica profesional diaria y se encaminen hacia profesionales reflexivos, autónomos, pensantes, que interpretan la realidad y proponen soluciones a problemas del contexto cotidiano cuyo fin será de mejorarlos y transformarlos.

Se pretende estructurar una propuesta en la mejora de la práctica educativa de los docentes del área de matemáticas posibilitando la revisión de su práctica a la luz de los resultados de pruebas aplicadas a los estudiantes y logre despertar en ellos la curiosidad por aprender, preguntar, indagar, experimentar, cuestionar, pensar, razonar; es decir, se logre activar competencias que le permitan comprender y transformar situaciones particulares o problémicas en cada uno de los contextos socio culturales de cada uno de ellos.

La finalidad de esta investigación está fundamentada bajo la concepción educativa del docente investigador reflexivo, donde se integre la practica con la investigación como un medio

de autoformación profesional e instrumento de mejoramiento de las instituciones educativas. Si se pretende un mejoramiento en los resultados de pruebas externas no solo en el área de matemáticas sino en todo el proceso educativo a través de prácticas docentes transformadoras bajo la perspectiva disciplinaria y la pedagógica didáctica. En este mismo sentido, para ser institucionalizada esta cultura investigadora es urgente que las instituciones educativas asuman las ideas de Stenhouse (1998) donde la práctica educativa sea la tarea de indagación y los docentes sean investigadores que cuestionan, indagan y transforman su práctica profesional.

Diagnóstico de la propuesta pedagógica

Los grados séptimos se caracterizan por tener 59.5% hombres y el 40.5 mujeres. La edad promedio del curso está entre los 13 y 14 años. El 43.3% de los estudiantes viven con la madre, el 36.3% con el padre y madre, el 9% con el padre y el 11.4% con otro familiar. El número de personas que conforman su núcleo familia son de 5 personas en promedio. El nivel educativo alcanzado por su padre o jefe de hogar se encuentra que el 40.9% han terminado el bachillerato, el 22.7% terminó la primaria, el 15.2% termina estudios técnicos o universitarios, el 9 % no termina la primaria y 12.2% de los estudiantes desconoce el nivel educativo de su padre. El nivel educativo alcanzado por su madre, se evidencia que el 39.5% termina el bachillerato, el 25.7% completa la primaria, el 13.6% obtienen un título universitario o tecnológico, el 9% no termina la primaria y el 12.2% de los estudiantes desconoce la situación educativa de su madre.

En conclusión, los estudiantes del grado séptimo se caracterizan por tener más hombres que mujeres, la mitad de la población convive con la madre frente a la otra mitad que conviven con padre y madre en barrios subnormales (asentamientos o invasiones) considerados como poblaciones vulnerables. El núcleo familiar está compuesto por 5 personas, donde el padre y la madre tienen formación académica en primaria, secundaria y universitaria. Los recursos económicos provienen en su gran mayoría del trabajo de sus padres, aunque se evidencia aportes de hijos u otros miembros de la familia a la economía familiar. Las relaciones interpersonales con los miembros de la familia son buenas teniendo en cuenta que algunos núcleos familiares conviven con uno de los dos. La relación con sus hermanos es relativamente buena en relación a situaciones de convivencia que presentan de manera particular algunos de sus hermanos.

Pregunta de investigación

La Institución Educativa Luis Ignacio Andrade, está ubicada en el municipio de Neiva Huila, casco urbano, ofrece los grados preescolares a once, posee una planta docente de 25 profesores incluyendo una sede principal y dos sedes anexas.

A través de estos años se ha evidenciado bajos rendimientos que han tenido los estudiantes de la institución en las pruebas saber, especialmente en el área de matemáticas. Se ha podido establecer que en los grados séptimos es más sensible esta situación, en la medida de que muchos de ellos se encuentran repitiendo el año escolar u otros deciden desertar debido a los bajos desempeños que se presentan en esta área. Si bien es cierto que los docentes reconocen que las matemáticas son más que un sistema teórico, y en sí mismas constituyen una importante herramienta práctica para enfrentar y comprender diferentes situaciones, dificultándose establecer una estrategia de mejoramiento continuo en el área y en los desempeños de los estudiantes con relación al área y a las pruebas saber 311.

Se ha podido establecer según estudios de factores asociados de la UNESCO, que las niñas obtienen mejores resultados que los varones en el área de matemáticas en grado sexto lo cual es muy similar en otros países latinoamericanos. Las condiciones de vulnerabilidad de carácter socioeconómico son obstáculos para el desarrollo de los aprendizajes escolares de los estudiantes en Colombia. “A medida que descende el nivel socioeconómico promedio de la escuela, menores son los resultados de aprendizaje en lectura y matemática”. En relación a la violencia en el área escolar, se identifican en algunas familias situaciones de “vandalismo, agresiones y/o consumo y venta de drogas, los resultados de los estudiantes de sexto grado tienden a ser inferiores”. Por el contrario, los estudiantes entre los cuatro y seis años que asistieron a educación preescolar obtienen mejores resultados en matemáticas en los grados sextos. Frente a la repitencia escolar de al menos un año presentan menores resultados no solo en

matemáticas sino en otras áreas del conocimiento. Los estudiantes de grado séptimos con problemas disciplinarios presentan bajos logros en matemáticas, de manera paralela aquellos estudiantes que han recibido motivación y felicitación por parte de la escuela se observaron mejores resultados en el área de matemáticas frente a una mayor supervisión en el estudio de los padres se asocia a menores desempeños. Los entornos de aprendizaje considerados ordenados y respetuosos en los estudiantes se asocian a un mejor desempeño en el área de matemáticas.

De lo anterior, los docentes conceden un gran valor a la formación de los conceptos, sobre todo a las destrezas necesarias para la resolución de problemas en diferentes contextos, y para comunicarse a través del lenguaje matemático. Es aquí donde surge la necesidad de establecer un plan de mejoramiento continuo a través del diseño de secuencias matemáticas a través de la metodología basada en la evidencia donde los estudiantes comprendan situaciones matemáticas contextuales permitiéndole la movilización de competencias matemáticas que les permitan comprender y dar solución a la problemática solicitada.

El propósito de esta propuesta es el diseño de secuencias didácticas que vinculen la competencia resolución de problemas asociada al pensamiento numérico que permita el mejoramiento de las pruebas saber en el área de matemáticas.

Atendiendo la importancia de problemática, relacionada con los bajos resultados en el área de matemáticas los cuales se pueden evidenciar en las pruebas saber y en los desempeños escolares de cada año, esta investigación se plantea la siguiente pregunta:

¿Cómo fortalecer el aprendizaje matemático a través de la competencia resolución de problemas asociadas al pensamiento numérico en los estudiantes de grado séptimo de las IE Luis Ignacio Andrade?

Diálogo entre la teoría y la propuesta pedagógica

Cuando se trata de comprender sobre la práctica docente y su mejoramiento requiere indudablemente de una reflexión sobre ella teniendo en cuenta tres ejes fundamentales, su sentido, su proceso y su finalidad. En consecuencia, la reflexión debe estar presente en la performance docente al pensar lo que se siente y se vive en su quehacer pedagógico. Es decir, la importancia de reflexionar sobre la enseñanza no se limita tan solo al reconocimiento del que, como y para que hacerlo sino como estos nuevos saberes pueden ser aplicados en un contenido socio cultural de cada uno de los estudiantes. Esta reflexión sobre su quehacer pedagógico le permite comprender al docente su importancia en la transformación social de las comunidades desencadenando críticas sobre su propia praxis sustentados en los saberes y las condiciones culturales que pueden llegar a distorsionarla. En síntesis, reflexionar sobre la práctica docente implica cuestionare de manera permanente estableciendo vínculos entre los conocimientos y su utilidad con la finalidad que los estudiantes aprendan y desarrollen pensamientos críticos que les permita transformar sus realidades, tal como lo afirma Dewey (1989), “sólo en los procesos de reflexión hacen que una acción mecanizada o ciega se convierta en una acción inteligente” (p. 37).

Para el caso en particular, indagar sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes en matemáticas le permite al docente investigador diseñar y planificar sobre aquellas dificultades claramente establecidas, actividades matemáticas asociadas a situaciones problemáticas de su contexto que le permiten movilizar todas sus competencias en la comprensión del objeto matemático y la solución a la situación problémica.

Esto no sería posible si el estudiante carece de capacidades volitivas, es decir, de nada serviría una competencia matemática sin aquellas capacidades que le permitan hacer uso de ellas.

De esta manera se estarían formando estudiantes libres y responsables a través del desarrollo del aprendizaje autónomo y crítico que les permita una verdadera transformación de su entorno personal y de su comunidad. el seguimiento continuo a cada uno de estos proceso y registros de las actividades en los diarios de campos se podrán establecer si las acciones implementadas en los estudiantes cumplieron con el objetivo para cual fueron diseñadas y por el contrario se encuentran avances significativos en el proceso de enseñanza de las matemáticas asociadas al pensamiento numérico.

Desde la práctica pedagógica el papel del docente es fundamental en la construcción de los aprendizajes de los estudiantes en medida que se regulan la dinámica de la vida escolar y se establecen las dinámicas que se deben dar en las relaciones interpersonales. Por tales razones el docente es el eje dinamizador de la clase que le permie a los estudiantes adquirir sus diferentes tipos de pensamiento, ya sea matemático critico o científico para que este sea puesto en práctica desde lo académico o desde lo social. Además, las instituciones educativas deben realizar de manera periódica autodiagnósticos donde se evalúe aspectos socioafectivos como son la confianza, la responsabilidad, el cuidado, el respeto, de los docentes y estudiantes con el fin de mejorar las relaciones interpersonales y el clima escolar que les permita tener vivir en sana convivencia.

Marco de referencia planeación didáctica

Plantear una formación basada en competencias es romper con un paradigma tradicionalista de la educación en Colombia y más dentro de la estructura educativa pública. Si bien es cierto el modelo competencias es nuevo en el plano educativo aún no se incluyen dentro de los currículos escolares como una estrategia de aprendizaje efectivo y transformador. Por el contrario, las evaluaciones estandarizadas propuestas por el ICFES, PISA y otras, han propuesto a las competencias como el eje fundamental evaluativo el cual da cuenta de evidencia de saberes, del contexto y su utilidad práctica.

Aristóteles planteaba que todos los hombres tienen por naturaleza el deseo de saber, la capacidad para aprender y poseen una potencia – facultad- que se expresa en actos – actuaciones particulares (Torres 2001; citado por Tobón 2005, p. 25).

La formación basada en competencias es una propuesta de aprendizaje significativo orientado hacia la formación humana integral de todo proyecto pedagógico; el cual integra los referentes teóricos con la práctica a través de diferentes actividades o tareas dando continuidad en cada uno de los niveles educativos, además de los procesos laborales y de convivencia; se fomenta la construcción del aprendizaje autónomo; la formación y afianzamientos de los proyectos de vida a través del emprendimiento, crecimiento personal y desarrollo socio económico.

Con relación a la organización del currículo el cual debe estar orientado hacia la concepción de competencia teniendo como referencia el pensamiento complejo con el cual se creará un nuevo modelo pedagógico articulador entre las áreas del conocimiento y las competencias afines a cada uno de ellos. (Medina y Tobón, 2010)

La propuesta pedagógica de esta investigación está basada en el diseño de secuencias didácticas asociadas al pensamiento numérico, permitiendo a los estudiantes mejorar su aprendizaje a través de la movilización de competencias, capacidades y la competencia matemática resolución de problemas. Así lo afirma (Tobón et. al, 2010, p. 20), cuando se refiere a secuencias didácticas por competencias, las define como un conjunto articulado de actividades de aprendizaje y evaluación, mediadas por un docente, las cuales buscan un objetivo de aprendizaje a corto o largo plazo, siendo éstas una buena metodología en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Dichas secuencias no buscan que los estudiantes se aprendan determinados contenidos, sino que a través de estos se desarrollen competencias que les permitan desenvolverse en su contexto sociocultural a través de situaciones reales que viven a diario los estudiantes. Estas situaciones reales o didácticas y la evaluación formativa para Tobón (2010) permiten dinamizar los procesos de aprendizaje y romper con el tradicionalismo de aprendizajes en el aula de clase.

Las competencias permiten un mejoramiento de la educación en la medida que nos acerquemos hacia una formación socio formativa del estudiante y de las transformaciones socio culturales que se den en sus comunidades, integradas en el saber ser (automotivación, valores, iniciativa y trabajo colaborativo) con el saber (analizar, interpretar y argumentar) y el saber hacer (aplica estrategias y metodologías) de acuerdo con las diferentes problemáticas de sus comunidades (Medina y Tobón, 2010, p. 92).

Existen muchas problemáticas que se presentan en el ámbito educativo y que no pueden ser atribuidas a las competencias pues su fin está enfocado hacia el tipo de hombre que se desea formar y sea éste un transformador de sus propias realidades.

En este mismo sentido, Aldana y Ruiz (2010) afirman que las competencias permiten una transformación en las personas y de su contexto sociocultural contribuyendo a mejorar en lo económico, cultural y ecológico. De lo anterior queda claro que al desarrollar competencias se mejora la sociedad en que vivimos debido a la articulación del saber hacer, el saber hacer y el saber convivir.

Finalmente, otro aspecto importante es el papel del docente dentro del proceso formativo de los estudiantes, el cual es clave en la formación humana integral, la mediación del aprendizaje y las competencias implícitas en este proceso.

De acuerdo al párrafo anterior, se afirma que las competencias que debe tener un docente desde una perspectiva socio formativa son el trabajo en equipo, comunicación, planeación del proceso educativo, evaluación de los aprendizajes, mediación del aprendizaje, gestión curricular, tecnologías de la información, la comunicación y la gestión de la calidad del aprendizaje (Medina y Tobón ,2010, p. 7).

Planeación pedagógica

De acuerdo a Tobón (2018a) la planeación didáctica es fundamental en la docencia e innato a la profesión docente, desde este punto de vista y de Perrenoud (2001), planear implica organizar y animar situaciones de aprendizaje, es decir, cada maestro es capaz de indicar que competencias son las necesarias para alcanzar un aprendizaje garantizando una buena calidad educativa a través de la evaluación formativa y de la retroalimentación constructiva de los estudiantes.

La planeación por competencias debe apoyarse de métodos pedagógicos como el estudio de casos, metodologías por proyectos, lo que permitirá un punto de partida en la secuencia didáctica llamado por Brousseau (2007) un modelo interactivo entre el docente y estudiante vinculado a un medio tecnológico asociado a una expectativa de aprendizaje a corto plazo que le permita alcanzar un objetivo formativo específico.

La planeación es una evidencia tangible sobre la práctica pedagógica del docente que le permite reflexionar y ajustar el proceso de enseñanza de acuerdo a las necesidades del contexto, de los estudiantes y de los recursos en el proceso de aprendizaje. Dicha planeación didáctica mencionada por Tobón (2018a), Pimienta (2012) llamada secuencia didáctica, la cual organiza una serie de acciones por parte del profesor con la intención de activar procesos didácticos de interacción que contribuyan al aprendizaje de los estudiantes a través de competencias. Además, se contempla la gestión de ambientes adecuados para que el aprendizaje sea significativo a través del trabajo colaborativo, donde las situaciones retadoras y contextualizadas para los estudiantes a través de sus conocimientos previos, habilidades e intereses, movilizan sus competencias para hacerle frente al problema planteado en cada actividad.

Por tales razones para Tobón (2005), en las secuencias didácticas se establecen tres momentos: inicio, desarrollo y cierre. Para esta propuesta pedagógica se diseñaron tres secuencias didácticas cuyo objetivo era fortalecer el aprendizaje de las matemáticas en grado séptimo a través de la solución de problemas. La primera secuencia (S1) de inicio: ¡Aprendo con los enteros!, la segunda secuencia (S2) de desarrollo: ¡Quito y pongo enteros! y la tercera secuencia (S3) de cierre: ¡Soy un entero racional!.

Al inicio de la actividad se emplearon estrategias para presentar el encuadre de la clase, diagnosticar al grupo, activar conocimientos previos y motivar a los estudiantes. Secuencia de inicio: ¡Aprendo con los enteros! Esta actividad permite al estudiante ubicar en la recta numérica un punto, ya sea a la izquierda o a la derecha de esta teniendo en cuenta el cero como punto de referenciación.

Los aprendizajes esperados son:

DBA: Comprende y resuelve problemas, que involucran los números racionales con las operaciones (suma, resta, multiplicación, división, potenciación, radicación) en contextos escolares y extraescolares.

SBC: Utilizo números racionales, en sus distintas expresiones (fracciones, razones, decimales o porcentajes) para resolver problemas en contextos de medida.

Formulo y resuelvo problemas en situaciones aditivas y multiplicativas, en diferentes contextos y dominios numéricos.

En la secuencia de desarrollo, los estudiantes desarrollan las actividades a través de la movilización del saber, saber hacer y saber ser. En este espacio y de acuerdo al tiempo empleado en su desarrollo, la retroalimentación y la comunicación entre los grupos colaborativos permiten

aprendizajes en aquellos estudiantes que presentaron dificultades. Secuencia de desarrollo (S2): Quito y pongo enteros! Esta actividad permite al estudiante realizar operaciones básicas, la suma y resta de números enteros a través del desarrollo de problemas de su entorno escolar.

Los aprendizajes esperados son:

DBA: Comprende y resuelve problemas, que involucran los números racionales con las operaciones (suma, resta, multiplicación, división, potenciación, radicación) en contextos escolares y extraescolares.

SBC: Utilizo números racionales, en sus distintas expresiones (fracciones, razones, decimales o porcentajes) para resolver problemas en contextos de medida.

Formulo y resuelvo problemas en situaciones aditivas y multiplicativas, en diferentes contextos y dominios numéricos.

En la sesión de cierre se realizan las valoraciones de los avances de las actividades alcanzadas establecidos en los objetivos de aprendizaje de cada una de las secuencias. Tercera secuencia de cierre (S3): ¡Soy un entero racional! Esta actividad permite al estudiante solucionar problemas a través del uso de operaciones básica con números enteros.

Aprendizajes esperados:

DBA: Comprende y resuelve problemas, que involucran los números racionales con las operaciones (suma, resta, multiplicación, división, potenciación, radicación) en contextos escolares y extraescolares.

Plantea y resuelve ecuaciones, las describe verbalmente y representa situaciones de variación de manera numérica, simbólica o gráfica.

SBC: Formulo y resuelvo problemas en situaciones aditivas y multiplicativas, en diferentes contextos y dominios numéricos.

Reconozco el conjunto de valores de cada una de las cantidades variables ligadas entre sí en situaciones concretas de cambio (variación).

Interpreto, produzco y comparo representaciones gráficas adecuadas para presentar diversos tipos de datos. (diagramas de barras, diagramas circulares.)

Finalmente, de acuerdo con Tobón (2005), la valoración es la evidencia de aprendizaje, que para esta propuesta pedagógica es utilizada la técnica de observación y desarrollo de las guías, lo que permite ratificar el proceso formativo acompañado de una retroalimentación que brinda información a los estudiantes de sus fortalezas y debilidades. En ese mismo sentido, los estudiantes tienen la oportunidad de corregir sus dificultades y conductas en aras de un mejoramiento continuo de sus competencias y desempeños.

Enfoque didáctico

Los enfoques didácticos son modelos teóricos de interpretación de la relación entre docentes, estudiantes y contenidos para acceder a los aprendizajes. Estos enfoques preparan a los estudiantes para la vida ubicándolos en un contexto real donde ellos son el centro de reflexión y participantes activos de su propio aprendizaje. El enfoque didáctico de esta investigación asociada al pensamiento numérico es la resolución de problemas donde los estudiantes usan de manera flexible conceptos, técnicas, métodos y contenidos aprendidos previamente; además desarrollan procedimientos de resolución que necesariamente no han sido enseñados con anterioridad.

De este modo para (Bello et. al, 2017 p. 16) resulta oportuno identificar los estilos de aprendizaje de los estudiantes con el objetivo de incluir en la práctica acciones que respondan a las características de desarrollo y en la planificación se determinen las diferentes estrategias de enseñanza y aprendizaje que incentiven las diferentes formas de aprender en el salón de clases; una de esas estrategias están relacionadas con el diseño de actividades las cuales están contextualizadas a las necesidades de del grupo para que propicien un aprendizaje eficaz y significativo en los estudiantes.

Los docentes como primer punto de partida deben caracterizar al grupo a través de un diagnóstico identificar cual es el estilo de aprendizaje dominante para diseñar la secuencia didáctica y cumplir con los objetivos de aprendizaje. Como segundo punto se identifican debilidades y fortalezas de los estudiantes asociados al pensamiento numérico a través de la resolución de problemas asociadas con el fin de desarrollar actividades contextualizadas que le permitan mejorar el proceso de aprendizaje.

Para Bello (2017) es importante que dentro del proceso de aprendizaje se facilite y promueva la interacción y comunicación entre los estudiantes y docentes fomentado el aprendizaje colaborativo lo cual permite el intercambio de información fortaleciendo los procesos cognitivos y socio afectivo para una mayor mayor comprensión en el desarrollo de las actividades y soluciones concretas a las diferentes problemáticas que se presentan en el contexto de las realidades de los estudiantes planteadas dentro de la secuencia didáctica que ayudará al docente a crear un interrogante, un enigma, en palabras de (Meirieu 2002) “que le dé sentido al acto de aprender”.

La estructura de una secuencia didáctica está conformada por dos elementos fundamentales que son las actividades para el aprendizaje y la evaluación. Cuando se detecta una dificultad o posibilidad de aprendizaje se puede reorganizar el avance de una secuencia, mientras que la evaluación constituye los elementos o juicios de los resultados de las diferentes actividades de aprendizaje en sus tres dimensiones: diagnóstica, formativa y sumativa Díaz (2013).

La elaboración de la secuencia didáctica está inscrita dentro de un proceso de planeación dinámica, que para Díaz (2013), todos los procesos de la planeación se afectan entre sí. El punto de partida es la selección de contenidos y la intensidad de aprendizaje la cual puede ser expresada en términos de objetivos, finalidades o propósitos de acuerdo a la visión- didáctico pedagógica del docente. Con relación a lo anterior, se avanza por dos caminos, el primero el de los resultados esperados por parte de los estudiantes lo que determina las acciones evaluativas y el segundo, el de las actividades donde se crean los ambientes de aprendizaje enfocados hacia los resultados de aprendizajes esperados.

En las actividades de apertura o saberes previos de la secuencia didáctica puede ser muy variado permitiéndole en un primer momento la apertura del clima de aprendizaje Díaz (2013), el docente pide que se trabaje sobre un problema real, o propicia una discusión a través de una pregunta, permite la dinamización del proceso de enseñanza aprendizaje, socializar la información, debatir los puntos de vista e incorporar el nuevo contenido a enseñar de acuerdo a las expectativas e interés de los estudiantes.

Para (Tobón 2005) al inicio o apertura de la secuencia se emplean las estrategias para “presentar el encuadre de la clase” que le permite obtener un diagnóstico, la activación de conocimientos previos y motivación del estudiante. En las actividades de desarrollo se procura que los estudiantes movilicen sus capacidades y resuelvan la problemática planteada. Para García (2018) la secuencia didáctica favorece el desarrollo de competencias matemáticas en relación al saber ser, saber conocer y saber hacer. En relación con el saber ser, se crea un clima de interacción cultural en el aula propicio para la actividad del estudiante, es decir, genera deseo y voluntad de saber, motivación a la acción, trabajo colaborativo, compromiso y autoformación. El saber ser se evidencia de manera creciente como desarrollo de una actitud científica e inclinación cultural favorable al desarrollo de las competencias matemáticas García (2018).

Al generarse esta inclinación cultural de los estudiantes posibilita su saber conocer expresado como capacidades para: observar, explicar, describir, demostrar, analizar y argumentar a través de sus conocimientos dentro y fuera de los contenidos escolares García (2018). Es aquí en este proceso donde Cantoral (2005) afirma que: “los seres humanos desarrollan pensamiento matemático a través del enfrentamiento de múltiples tareas”.

El desarrollo de estas capacidades mencionadas anteriormente y la progresiva formación de su pensamiento matemático lo habilitan para un saber hacer, es decir, para un hacer

ilustrado que implique: actuación y desempeño ilustrados, uso transversal de los conocimientos, diseño de formas adecuadas en la formulación y resolución de problemas dando solución a las problemáticas socio culturales de su contexto (García, et. al, 2018, p 11).

Para concluir, las secuencias didácticas en matemáticas es una valiosa herramienta para el profesorado y de aprendizaje autorregulado para el estudiante. Permite una planificación secuencial de actividades las cuales pueden ser desarrolladas en unos tiempos establecidos dentro o fuera del aula de clases con unas consecuencias de aprendizaje favorables al estudiante como lo es el desarrollo de competencias y pensamiento crítico matemático que le permite resolver problemas en dos contextos: el matemático y el socio cultural.

Implementación

Para esta investigación cada secuencia didáctica es aplicada en tres sesiones de aprendizaje así: primera secuencia sesión inicial, segunda secuencia sesión intermedia y tercera secuencia sesión final del aprendizaje. La primera secuencia sesión inicial (Ver anexo 1. Guía de aprendizaje 1) es implementada en el tercer periodo académico con los estudiantes de grado séptimo de la IE Luis Ignacio Andrade de la ciudad de Neiva; permite que los estudiantes puedan explicar la solución problemas matemáticos inmersos en diversos contextos utilizando correctamente las propiedades y operaciones del conjunto de los números enteros para mejorar sus habilidades aritméticas. Se desarrolla a través del trabajo colaborativo con el fin de tener mayor comunicación con los estudiantes en cada uno de los grupos permitiendo el seguimiento continuo evaluativo de las actividades a desarrollar.

Las secuencias se desarrollan en tres sesiones en el salón de clases de cada grupo de estudiantes, en la primera sesión se identifican a manera diagnóstica los conocimientos de los estudiantes acerca de los números reales y su ubicación en la recta numérica. A través de un video explicativo se van desarrollando los puntos de la actividad hasta llegar a la parte evaluativa. Para la segunda sesión se continúa con el desarrollo de las actividades previas, se realizan conversatorios con cada uno de los grupos con el fin de identificar algunas dificultades en el desarrollo de las tareas abordadas; se hace un ajuste a la guía de aprendizaje de la primera secuencia en el punto III debido a que los estudiantes presentaron dificultades en su desarrollo. Finalmente, en la tercera sesión se materializan los resultados evaluativos de cada grupo los cuales son comunicados al docente a través de su solución en el tablero de clases utilizando la recta numérica y el plano cartesiano.

Los materiales utilizados durante las tres sesiones permitieron alcanzar el objetivo de aprendizaje, pero la falta de equipos informáticos en la IE no permitió utilizar un programa graficador que representara los resultados obtenidos en el desarrollo de la guía de aprendizaje. La evaluación de cada una de las tres sesiones permitió evidenciar el aprendizaje de los números reales a través de las diferentes representaciones desarrolladas en los grupos y la comunicación de los resultados al docente.

La segunda secuencia intermedia (Ver anexo 1. Guía de aprendizaje 2) se desarrolla en dos sesiones de aprendizaje, a través de grupos colaborativos los cuales solucionan la guía de aprendizaje a través de las orientaciones del docente y los videos explicativos. Las actividades permiten evidenciar el objetivo de aprendizaje donde los estudiantes explican la solución problemas matemáticos inmersos en diversos contextos utilizando correctamente las propiedades y operaciones del conjunto de los números enteros para mejorar sus habilidades aritméticas. Los primeros dos puntos de esta guía de aprendizaje están enfocados en representar las operaciones como sumas y restas en la recta numérica, permitiendo al estudiante tener herramientas conceptuales en la resolución de la actividad problémica que se desarrolla en la segunda sesión. La evaluación de esta sesión está orientada a evidenciar los aprendizajes de los estudiantes relacionados con las operaciones básicas de números racionales a través de la representación y la comunicación de los resultados.

La tercera secuencia sesión final (Ver anexo 1. Guía de aprendizaje 3) se desarrolla en dos sesiones de aprendizaje donde se evidencia el aprendizaje matemático de los números racionales a través de la competencia resolver problemas y la comunicación matemática. La primera sesión corresponde la presentación de la guía de aprendizaje con sus objetivos, el video orientador y la actividad evaluativa de la actividad. Se realizan retroalimentaciones con cada grupo para

evidenciar el desarrollo de cada uno de los puntos de las guías de aprendizaje. Se hace seguimiento evaluativo del trabajo colaborativo de los estudiantes a través de una rejilla evaluativa (ver anexo 2. Evaluación) y de las actividades que se desarrollan en la guía de aprendizaje. Se utilizan recursos interactivos didácticos en el proceso evaluativo en cada uno de los puntos a través de la plataforma educaplay. Para la sesión 2 la cual da por finalizado las actividades de las secuencias didácticas aplicadas, permitiendo evidenciar el aprendizaje a través de la resolución de problemas en un contexto de aplicación matemática. Se presenta la actividad evaluativa a través de la simulación del movimiento de una partícula la cual debe ser situada en el plano cartesiano y como novedad la inclusión de un problema relacionado con su convivencia escolar (ver anexo 2. Evaluación) con el objetivo de establecer competencias Sico afectivas en los estudiantes que le permiten solucionar situaciones de su entorno escolar en un contexto diferente al matemático.

Los recursos didácticos utilizados permitieron el alcance de las competencias matemáticas con algunas limitantes en el tema tecnológico al no poder utilizar GeoGebra en la representación de números reales en el plano, pero se utiliza de manera impresa el modelo de plano que proporciona esta plataforma.

Con relación a las estrategias evaluativas en general, en un primer momento generaron en los estudiantes un cierto temor con relación a una valoración negativa, sin embargo durante el proceso comunicativo con los estudiantes y las orientaciones de cada una de las actividades se logra una interacción con cada uno de los grupos permitiendo realizar el proceso evaluativo de una manera más dinámica y temor alguno, logrando el afianzamiento de los resultados en cada una de las actividades; esto no quiere decir que no se presentaron dificultades al momento de

realizar cada una de las actividades establecidas en las secuencias, por el contrario permitieron afianzar lazos de comunicación que permitieron su solución.

Es indispensable establecer ambientes escolares para el aprendizaje que logren motivar el desarrollo de las secuencias lo que permite una mayor eficacia en la ejecución, lamentablemente estos espacios son muy limitados en la IE y no se cuentan por cuestión de área con otros sitios para su implementación. En este sentido la mayoría de las secuencias se desarrollaron en los salones de clase, los cuales son cómodos con buena ventilación y luminosidad a excepción de otros espacios donde los distractores y ruidos no permiten la concentración de los estudiantes.

Como conclusión, podemos afirmar que la implementación de las secuencias didácticas en los grados séptimos cumple con los parámetros establecidos en la planeación y se ajusta a los tiempos de cada una de ellas, se ajusta la estrategia evaluativa permitiendo a los estudiantes resolver situaciones problemáticas de su contexto escolar a través de la movilización de competencias matemáticas y socio afectivas (ver anexo 2. Evaluación), en relación a la ubicación de números reales en el plano cartesiano a través del Google maps (ver anexo 2. Evaluación), simulador de movimiento (ver anexo 2. Evaluación), videos en YouTube y problemas escritos tomados de las pruebas saber 311 (ver anexo 2. Evaluación).

Reflexión y análisis de la práctica pedagógica

De acuerdo a la tendencia educativa nacional e internacional, la resolución de problemas ha alcanzado gran relevancia en el ámbito educativo la cual es considerada como el eje central del aprendizaje y enseñanza de las matemáticas, tal como lo afirma Zumbado y Espinosa (2010) “hacer matemáticas es por excelencia resolver problemas”. En este mismo sentido, para conocer el estado del aprendizaje de los estudiantes del grado séptimo de las IE Luis Ignacio Andrade de la ciudad de Neiva a través de un diagnóstico realizado en las pruebas saber 311 aplicado en el mes de abril del presente año, se puede evidenciar el desarrollo de las competencias matemáticas así: el 37.77% de los estudiantes emplean la competencia resolución de problemas, el 32.51% la competencia razonamiento y el 29.72% la competencia comunicación.

En el ámbito internacional para Zanocco (2006), la resolución de problemas es una competencia fundamental que debe ser desarrollada desde la escuela, preparados en la aplicación de los conocimientos y habilidades matemáticos en situaciones reales del mundo, lo cual es indispensable en la construcción de aprendizajes matemáticos significativos basados en situación experienciales de los estudiantes (p. 147).

El rol del docente consiste en encaminar a los estudiantes a utilizar sus aprendizajes matemáticos en la solución de problemas de su contexto permitiendo una innovación en las practicas pedagógicas a través de herramientas tecnológicas que le permitan movilizar sus competencias y el alcance de los objetivos del aprendizaje. Así lo evidencia Campistrous (1997) donde el entrenamiento a los estudiantes de manera gradual en la resolución de problemas sin exigirles en sus inicios ninguna estrategia, procedimientos u acciones que conduzcan a una solución; en la medida que se perfeccione esta estrategia se pueden establecer métodos que

permitan organizar la información y llegar a la solución deseada, facilitando el proceso de aprendizaje de las matemáticas.

La concepción que tienen los estudiantes sobre lo que significa resolver un problema es equivocada, en el sentido de que piensan que resolverlo es simplemente la reproducción de ejercicios desarrollados por el docente en clase utilizando algún tipo de algoritmo; sin embargo, el resolver un problema implica una actividad mental de mayor exigencia lo que lo diferencia de un ejercicio matemático. Durante el desarrollo de las secuencias se identificaron algunas dificultades y fortalezas relacionadas con la pregunta de investigación de este estudio, asociadas al aprendizaje matemático a partir de la resolución de problemas, teniendo como referencia el contexto, la indagación, el uso de tecnologías de la información y comunicación; el lenguaje, las emociones y las estrategias exitosas de los estudiantes.

Con relación al contexto se ha demostrado en algunas investigaciones la importancia de abandonar aquellos entornos irreales y de respuestas repetitivas por uno que propongan tareas centradas en el contexto de los estudiantes, tenemos por ejemplo la simuladores virtuales, la utilización de graficadores o herramientas tecnológicas que permitan el aprendizaje del pensamiento numérico y el desarrollo de habilidades en el planteamiento y resolución de problemas matemáticos (Alarcón et al, 2019; Avella et al, 2017).

En el sector rural y poblaciones vulnerables, la enseñanza contextualizada a través de la resolución de problemas favorece el aprendizaje de las matemáticas. En este mismo sentido, Guarumo (2018), plantea ejercicios como la medición de áreas y perímetros en la huerta escolar a través de medidas no convencionales como la cuarta, pies, palma de la mano, brazos, etc; lo que permite lograr avances en diferentes contextos a través de la modelación, el uso de representaciones, la ejercitación y comparación de procesos analíticos.

La implementación de la enseñanza contextualizada a través de la resolución de problemas es evidente una mejora en el desarrollo de competencias matemáticas y aprendizajes de los estudiantes llegando a soluciones que antes les eran imposibles encontrar (Firdaus, 2017, p. 212-219). En este sentido y de acuerdo a la caracterización de vulnerabilidad que se encuentran los estudiantes, bajo estos contextos se facilita el aprendizaje y resolución de problemas matemáticos. La enseñanza contextualizada de las matemáticas basadas en la resolución de problemas es evidente un incremento en la motivación, la actitud, la construcción de saberes colectivos, el compromiso, la participación y el trabajo en equipo durante las sesiones de aprendizaje de las matemáticas.

Con respecto a la Indagación, se brinda poco espacio para esta competencia, genera en los estudiantes la mecanización de las matemáticas consistiendo en operacionalizar algoritmos desarrollados por el profesor en cada clase, imposibilitándolo en comprender el problema haciendo la actividad aburrida y poco significativa. (Donoso 2020, p. 82-106). En este sentido cobra importancia las orientaciones del docente asignándole responsabilidades a los integrantes de cada grupo permitiendo de manera libre explorar diferentes posibilidades de solución en el contexto socio cultural del problema, lo que posibilita comprender y apropiarse de los conceptos matemáticos. (Sanabria, A., & Medina, A. 2018, p. 97-110).

En este mismo sentido Pérez y Hernández (2017), afirman que las preguntas contextualizadas y el indagar, son determinantes en la comprensión del problema por parte de los estudiantes siendo este el primer paso para una primera solución del problema, identificando información implícita y explícita, elaborando inferencias, emitiendo juicios, realizando cálculos y operaciones; en conclusión, los estudiantes deben dedicar más tiempo a comprender el problema para luego plantear las posibles soluciones. En este proceso es evidente el aprendizaje

matemático, a mayor comprensión del problema mayor aprendizaje, identificándose las fortalezas, las dificultades, las acciones de mejoramiento y la retroalimentación entre los estudiantes y el docente.

En cuanto a las tecnologías de la información y comunicación, se contextualiza a través de videos las explicaciones de cada secuencia didáctica. En este mismo sentido, en relación con las representaciones, las herramientas tecnológicas como GeoGebra permitió representar de manera grafica el objeto matemático articulándolo al proceso de enseñanza y aprendizaje.

Otro aspecto que se destaca en esta investigación, es el lenguaje, el cual se debe enfocar en el mejoramiento de los procesos de comprensión lectora a nivel literal, inferencial y crítico, permitiéndole una mayor efectividad en la comprensión de los problemas y de las actividades que se desarrollan en las secuencias, logrando emitir inferencias que le posibilitan las rutas para llegar a una solución acertada. Otro aspecto importante en el proceso evaluativos es la comunicación, la cual permite conocer el desarrollo de cada una de las actividades en los grupos, así como la solución de inquietudes y dificultades que se presentaron en la solución de las actividades de la secuencia.

Con respecto a las emociones estas se relacionan de manera estrecha con la resolución de problemas y el aprendizaje de las matemáticas. Para Tornare (2015) el abordaje de tareas matemáticas disminuye la experiencia de emociones agradables asemejándose a la sensación de dificultad del problema. De lo anterior puede derivar problemas de ansiedad y preocupación que dificulta la capacidad para resolver problemas (Trezise & Reeve. 2018, p. 78-91). De lo anterior Losenno et al. (2020) propone la reevaluación cognitiva que consiste en la regulación de emociones a través del aprendizaje autorregulado obteniendo mejores resultados en el aprendizaje de las matemáticas y en la resolución de problemas.

De la reevaluación cognitiva del párrafo anterior sumada a el uso de estrategias exitosas en la resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas, las actividades contextualizadas permiten un proceso de análisis reflexivo respecto a los enunciados y los problemas, desarrollando inferencias y posibles soluciones dejando de manera secundaria el algoritmo y los cálculos mecanizados de una solución sin argumentos.

Es importante resaltar en esta investigación el proceso de planificación de las secuencias didácticas, donde se organiza de manera coherente la estructuración del contenido a desarrollar y la metodología en el proceso de enseñanza aprendizaje. Dentro del proceso de planificación se debe tener en cuenta una fase diagnóstica, un propósito, la selección de estrategias de aprendizaje y la fase de evaluación. Además, la planeación debe tener en cuenta a los grupos en los cuales se desarrollará las actividades, su contexto socio cultural y los recursos digitales que posibiliten la integración de cada uno de estos aspectos en el diseño de situaciones problemáticas orientadas a un aprendizaje significativo de los objetos matemáticos.

Conclusiones

Durante la planeación y el desarrollo de las secuencias didácticas y en relación a los referentes bibliográficos consultados se puede determinar que el fortalecimiento del aprendizaje matemático a través de la competencia de resolución de problemas asociadas a cualquier pensamiento matemático debe estar enfocada hacia el contexto, la indagación, el uso de tecnologías de la información y comunicación; el lenguaje, las emociones y las estrategias exitosas de los estudiantes.

El propósito establecido para esta propuesta pedagógica a través del diseño e implementación de secuencias didácticas que permitan el aprendizaje matemático a través de la resolución de problemas, se puede desarrollar si a los estudiantes se les motiva hacia la participación y responsabilidad en el desarrollo de las actividades, si se les reta a solucionar problemáticas de su contexto, se les motiva a indagar de manera autónoma en la comprensión del problema, se les da autonomía con estrategias metacognitivas, se les direcciona a realizar lecturas de carácter comprensivo, se les enseña a controlar sus emociones y se apoya en el uso de nuevas tecnologías. Se deduce que el aprendizaje matemático a través del desarrollo de secuencias didácticas trae consigo un mayor aprendizaje colaborativo, la motivación y participación de los estudiantes, propicia el aprendizaje significativo, las diferentes formas de representación, conceptos matemáticos y estrategias metacognitivas.

Una de las dificultades encontradas es la aplicación del método del Pólya en la solución de problemas, lo que requiere mayor investigación e implementación que permita fortalecer el aprendizaje, las competencias y los pensamientos matemáticos de acuerdo a cada uno de los contextos socioculturales de los estudiantes. De esta investigación surge el siguiente interrogante para futuros trabajos: ¿Cómo fortalecer el aprendizaje de las matemáticas a partir de la resolución

de problemas utilizando el método Pólya en estudiantes de zonas vulnerables en el municipio de Neiva (H)?.

Durante la práctica investigativa no se presentaron cambios significativos en la medida de la claridad inicial del tema de investigación, el propósito y la problemática a solucionar. Durante la implementación se realizaron algunos ajustes en relación a las preguntas de las secuencias didácticas lo que permitió la ejecución sin ningún contratiempo.

La proyección de esta propuesta pedagógica tiene como objetivo incluir dentro del plan de estudio y planeaciones la estrategia de secuencias didácticas que permite el aprendizaje de los objetos matemáticos asociados a las diferentes competencias como la resolución de problemas apoyados en diferentes métodos de estructuración como el Pólya y los diferentes recursos tecnológicos que permiten su visualización y representación.

Referencias

- Alarcón, A., García, C., Sepúlveda, O. (2019). La evaluación formativa: Una herramienta para el desarrollo del pensamiento variacional.
https://revistas.uptc.edu.co/index.php/educacion_y_ciencia/article/view/10065
- Aldana, G., Ruiz, J.R. Sergio. La formación por competencias y La calidad de la educación.
Revista teoría y praxis investigativa
- Avella, D., Salazar, F., Miguez, J. (2017). Resolución de problemas matemáticos con fracciones enfocados al contexto escolar.
https://revistas.uptc.edu.co/index.php/educacion_y_ciencia/article/view/8913
- Bello, P. H., Almaguer, R. T., & Rodríguez, A. L. (2017). Características que presentan los estudiantes con estilos de aprendizaje diferentes en ambientes de aprendizaje colaborativo. *Tendencias Pedagógicas*.
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. Libros Zorzal. http://www.udesantiagovirtual.cl/moodle2/pluginfile.php?file=%2F204043%2Fmod_resource%2Fcontent%2F2%2F287885313-Guy-Brousseau-Iniciacion-al-estudio-de-la-teoria-de-las-situaciones-didacticas-pdf.pdf
- Cantoral, R. Farfán, R y otros. (2005). *Desarrollo del pensamiento matemático*. Editorial Trillas. México.
- Dewey, J. (1969). 1991. *The Collected Works of John Dewey: The Early Works, The Middle Works, The Later Works*, 37
- Díaz Barriga, Ángel (2013). Secuencias de aprendizaje. ¿Un problema del enfoque de competencias o un reencuentro con perspectivas didácticas? *Profesorado. Revista de*

Curriculum y Formación de Profesorado, 17(3),11-33. [fecha de Consulta 16 de Octubre de 2022]. ISSN: 1138-414X. Disponible en:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56729527002>

Donoso, E., Valdés, R., Cisternas, P. (2020). Las interacciones pedagógicas en las clases de resolución de problemas matemáticos. <https://doi.org/10.22235/pe.v13i1.1920>

Firdaus, F., Wahyudin, D., Herman, T. (2017). Improving Primary Students' Mathematical Literacy through Problem Based Learning and Direct Instruction. Educational.

<https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1132197.pdf>

García, B., Coronado, A., Montealegre, L. (2018). Formación y desarrollo de competencias en el marco de la didáctica de las matemáticas. Issuu.

Losenno, K., Muis, K., Munzar, B., Denton, C., & Perry, N. (2020). The dynamic roles of cognitive reappraisal and self-regulated learning during mathematics problem solving: A mixed methods investigation. *Contemporary Educational Psychology*,

<https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101869>

Medina, E. y Tobón, S. (2010). Formación integral y competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación, 3a ed., Centro de Investigación en Formación y Evaluación CIFE. Revista Interamericana de Educación de Adultos

Meirieu, P (2002). Aprender sí, pero ¿cómo? Barcelona: Octaedro

Perrenoud, P. (2001). *Desarrollar la práctica reflexiva en el oficio de enseñar*. Graó.

Pimienta, J. H. (2012). Las competencias en la docencia universitaria: Preguntas frecuentes. Pearson Educación.

https://www.academia.edu/33825697/Las_competencias_en_la_docencia_universitaria_pimenta_1_

Sanabria, A., & Medina, A. (2018). Aprendizaje situado y resolución de problemas para la comprensión de porcentajes.

<http://www.vocesyrealidadeseducativas.com/volumen2/art6.pdf>

Stenhouse, L. (1998). *La investigación como base de la enseñanza*. Madrid: Morata.

Tobón, S. (2005). *Formación Basada en Competencias: Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica* (2da ed.). Ecoe Ediciones. http://200.7.170.212/portal/images/documentos/formacion_basada_competencias.pdf

Tobón, S. (2018a). Formación basada en competencias. *Las Voces del Sabes*, 5, 19-28.

<https://www.cife.edu.mx/2019/03/08/entrevista-al-dr-sergio-tobon-uno-de-los-principales-investigadores-en-competencias-en-latinoamerica/>

Tobón, S. (2018b). El proyecto de enseñanza, aprendizaje y evaluación: Manual práctico para comprender, planear e implementar el proyecto de enseñanza. Centro Universitario CIFE.

<https://cife.edu.mx/recursos/wp-content/uploads/2018/08/El-Proyecto-de-Ense%C3%B1anza-5.0.pdf>

Tobón, S. T., Prieto, J. H. P., & Fraile, J. A. G. (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. Pearson educación.

Treize, K., & Reeve, R. (2018). Patterns of anxiety in algebraic problem solving: A three-step latent variable analysis. *Learning and Individual Differences*,

<https://doi.org/10.1016/j.lindif.2018.02.007>

Zumbado, M. y Espinoza, J. (2010). Resolución de problemas: una estrategia metodológica potenciadora de competencias en Educación Matemática. En: I Encuentro de Didáctica, de la Estadística, la Probabilidad y el Análisis de Datos, CIEMAC, Escuela de Matemática, Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Anexos

Anexo 1. Guías de aprendizaje 1, 2 y 3 en el siguiente link:

<https://1drv.ms/u/s!A122HDtWQ9RBhDuhox-Dx1V-Fi9P?e=QRBRMS>

Anexo 2. Evaluación. <https://1drv.ms/u/s!A122HDtWQ9RBhD9of10jkSfhO3uu?e=24r1aL>

Anexo 3. Evidencias fotográficas.

<https://1drv.ms/u/s!A122HDtWQ9RBhEs4t1J0vy54D5WS?e=RC60Ea>

Anexo 4. Resultados de aprendizaje.

https://1drv.ms/u/s!A122HDtWQ9RBhEVuDEuHvvbx0_3l?e=fSLcqB

Anexo 5. Socialización de la propuesta. [https://1drv.ms/u/s!A122HDtWQ9RBhEey5xmH-](https://1drv.ms/u/s!A122HDtWQ9RBhEey5xmH-8k7GYLR?e=q3UJfx)

[8k7GYLR?e=q3UJfx](https://1drv.ms/u/s!A122HDtWQ9RBhEey5xmH-8k7GYLR?e=q3UJfx)