



XVI
Congreso Nacional de
Investigación Educativa
CNIE-2021

La implementación de Situaciones Didácticas para favorecer en los alumnos el proceso de solución de los problemas aditivos

Alejandra Judith Pérez Macías
Escuela Primaria Manuel M. Ponce
perezmaciasa@gmail.com

Área temática 06. Educación en campos disciplinares.

Línea temática: Análisis de los procesos de aprendizaje y del desarrollo de los conocimientos y saberes disciplinares.

Tipo de ponencia: Reportes Parciales de investigación.



Resumen

Este documento presenta de manera general los avances que se tienen hasta el momento de una investigación con un enfoque cualitativo donde su objeto de estudio se centra en lograr que los alumnos adquieran un conocimiento de los tipos de problemas aditivos que existen, reconozcan sus estructuras semánticas y se puedan identificar las dificultades que presentan para poder dar solución de manera correcta haciendo uso de un procedimiento convencional. Se describe en un primer apartado lo que se tienen en cuanto a los antecedentes del objeto de estudio demostrando como a pesar de que existen diferentes investigaciones acerca del tema aún sigue siendo importante estudiar y conocer acerca de los problemas aditivos para su enseñanza-aprendizaje en la educación de los alumnos. En un segundo apartado se describen los referentes teóricos donde se exponen autores que en sus investigaciones han trabajado con los métodos para la enseñanza de las matemáticas centrados en la didáctica de las matemáticas y situaciones didácticas, autores que describen los distintos tipos de problemas aditivos que existen y como se involucra la variable didáctica para comprender e identificar la operación a utilizar para resolver los problemas y el contrato didáctico como factor en la relación del profesor, el alumno y el saber en juego. Por último se presenta la preceptiva metodológica que se llevara a cabo en la investigación para lograr trabajar con el objeto de estudio y abordar la problemática planteada.

Palabras clave: Problemas aditivos, variable didáctica, situaciones didácticas e ingeniería didáctica.

Introducción

A través de la experiencia en la práctica docente se han identificados que los alumnos presentan constante dificultad en la resolución de problemas planteados por los maestros en los diferentes grados escolares, por lo tanto surge la necesidad de atender esta situación en las instituciones educativas, principalmente en los alumnos que cursan los primeros años de escolaridad para fomentar en ellos la apropiación de los problemas aditivos a través de las diferentes estructuras que se plantean, donde se involucran los problemas de igualación, combinación, comparación y cambio, ya que al hablar acerca de los problemas aditivos se basa a la utilización de operaciones como suma y resta. Teniendo esta investigación como propósito diversificar los tipos de situaciones o problemas que se les presentan a los alumnos para que avances en su planteamiento y resolución desde sus diferentes estructuras semánticas logrando que transiten de los procedimientos informales a formales como es el uso del algoritmo convencional.

Para dar sustento a nuestra investigación se presentan algunos antecedentes que permiten reconocer la problemática expuesta.

En la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, la resolución de problemas se ha considerado una actividad de primer orden y el eje central para el desarrollo de los contenidos matemáticos, con el propósito de formar estudiantes matemáticamente competentes García 2011 (citado en (Nieto C. A., 2018). Esta es una de las cuestiones a considerar como problemática en su enseñanza-aprendizaje en la educación primaria.

En base a la experiencia que se ha tenido en la intervención y trabajo con los alumnos manifiestan aun en grados posteriores dificultades de comprensión y solución de los tipos de problemas aditivos los cuales no les permiten ser competentes en contenidos matemáticos donde se trabaja este tipo de problemas.

El lograr que los alumnos de educación primaria adquieran estos conocimientos para su desempeño también está considerado en los planes y programas de la (SEP, 2011) donde se describe que la resolución de los problemas es una competencia que los estudiantes deben desarrollar de manera autónoma, donde identifiquen, planteen y resuelvan variedad de problemas o situaciones cotidianas con solución única, varias soluciones o ninguna en los que sobren o falten datos.

Se describe como en el ámbito educativo surge una nueva reforma con un nuevo modelo denominado aprendizajes claves en el año 2017 que se enfoca en el área de las matemáticas similar a lo planteado en los planes y programas 2011 en fomentar en los alumnos de manera significativa el aprendizaje de los problemas aditivos y su comprensión para poder dar solución, permitiéndole desempeñar un buen papel en su vida cotidiana de manera que pongan en práctica su razonamiento matemático de manera satisfactoria y atender desde los primeros años de su formación en educación primaria las dificultades que se presentan al trabajar con estos problemas.

Estableciendo que los estudiantes deben desenvolverse adecuadamente como ciudadanos en la sociedad actual, se especifica en el área de las matemáticas que los estudiantes de educación básica deben desarrollar la competencia de resolver problemas de manera autónoma (SEP, 2011). Enfocándose en que se inicien en la resolución de problemas y en la aplicación de estrategias que impliquen agregar, reunir, quitar, igualar y comparar colecciones. Ya que hoy en día al momento de plantear problemas aditivos, se necesitan analizar los conceptos que nos brinda el problema para poder fomentar en los alumnos la decisión de que operación es la adecuada implementar según la incógnita del problema.

Aparte que este aprendizaje según los siguientes autores es muy importante y se debe considerar como primordial en el área de matemáticas.

Castro 2008 (como se citó en (Lasso, 2017) considera la resolución de problemas matemáticos como una actividad importante en el aprendizaje de las mismas, incrementando su presencia en los currículos, sugiriendo que fuera uno de los ejes principales de la actividad matemática y el soporte principal del aprendizaje matemático.

Con esta idea coincide también (Flores M. D., 2014) donde comenta que “los problemas aditivos se introducen desde la primera etapa de educación primaria, acompañando a cada una de ellas con las operaciones para darles sentido, puesto que el aprendizaje recibido durante todos esos años, los alumnos pueden lograrlos resolverlos de forma sistemática.

También el plan y programas 2011 menciona que al término del segundo periodo de educación primaria los estudiantes deben saber resolver problemas aditivos con diferentes estructuras, utilizar los algoritmos convencionales, así como el uso de problemas multiplicativos simples (SEP, 2011).

Otro de los sustentos de nuestra investigación se centra en las evaluaciones internacionales Por ejemplo, la OCDE (2016) señaló que en el año 2015 alumnos mexicanos que realizaron la prueba, obtuvieron un promedio de 408 puntos, por debajo del promedio para las matemáticas equivalentes a 490 puntos. Esta evaluación manifiesta que el 57% de los participantes no alcanza el nivel básico de competencia, se hace referencia al nivel 2. Lo que nos quiere decir que a lo más que llegan los alumnos es procedimientos rutinarios, ejercicios, tales como operaciones aritméticas en situaciones donde todas las instrucciones se les dadas, pero donde más se les presenta dificultad es en como una situación del mundo real puede ser representada matemáticamente.

Al igual que se analiza en el contexto nacional, el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE, 2016), presenta los resultados obtenidos en la prueba PLANEA en educación primaria, correspondiente a la unidad de análisis problemas aditivos en el periodo 2016-2017. Estos resultados muestran que el porcentaje nacional de aciertos sólo alcanzó un máximo de 64.25% en la resolución de problemas aditivos de cambio, en los que la incógnita está ubicada en el estado final; y llegó hasta un 33.29% en la resolución de problemas aditivos de combinación donde la incógnita está en uno de los sumandos.

Lo que se expone ante estos resultados nos demuestra como a pesar de que este tipo de problemática ha sido foco de atención tanto en el ámbito educativo como en lo expresado por otros autores, aún sigue existiendo dificultades que no permiten obtener buenos resultados en las pruebas estandarizadas respecto la resolución de los problemas aditivos. Esto se considera que emerge del desconocimiento de la estructura de los diferentes tipo de problemas tanto aditivos como multiplicativo que existen y el reconocimiento en su estructura semántica donde se presenta la incógnita a resolver por los procedimientos de las diferentes operaciones con su procedimiento convencional poniendo obstáculos para lograr las competencias.

Entre los errores que se pueden encontrar se presenta lo expuesto por (Lorenzo J. Blanco Nieto, 2015) que manifiesta que los estudiantes llegan a cometer errores cuando elige un algoritmo para la solución del problema o sigue la estrategias de tradición directa de lo verbal a la expresión matemática, sin comprender las relaciones existentes en los problemas.

Otras investigaciones ponen de manifiesto que los estudiantes recaen a resolver problemas aditivos utilizando estrategias superficiales como, por ejemplo, el paso directo de la información contenida en el problema a una operación para obtener la solución sin comprender el enunciado (Nieto C. A., 2019) Lo que significa que los estudiantes no comprenden el enunciado o la información que se manifiesta en el problema utilizando procedimientos de resolución erróneas.

Desde esta perspectiva autores como Carpenter (como se cita en (González, 2010) menciona que el conocimiento de la información sobre los distintos tipos de problemas, las estrategias utilizadas por los niños de primaria para resolverlos y cómo evolucionan estas estrategias deben producirán cambios que se tiene que trabajar en las prácticas de enseñanza de los maestros porque son la base para que los estudiantes desarrollen su conocimiento con mayor amplitud.

Como observamos son amplias las dificultades que enfrentan los niños de los primeros grados con respecto al aprendizaje de la solución de los problemas aditivos sobre todo cuando no se ejecutan acciones que fomenten en los alumnos un aprendizaje de manera permanente y significativa.

Por tal motivo se exponen las preguntas y objetivos para abordar la situación problema de esta investigación.

Pregunta central

¿Cómo lograr que los alumnos se apropien de los diferentes tipos de problemas aditivos a través de sus diferentes estructuras que les permitan transiten de los procedimientos informales a formales como es el uso del algoritmo convencional de la suma y resta?

Preguntas derivadas

¿Cómo promover un aprendizaje de manera oportuna y adecuada del algoritmo de la suma y la resta para la resolución de problemas atendiendo sus dificultades de aprendizaje?

¿Qué características deben tener los problemas aditivos que llevan a los alumnos a pasar de un procedimiento informal al uso de un procedimiento convencional para su solución?

¿Qué características deben tener las situaciones didácticas implementadas por el profesor para favorecer en los alumnos el conocimiento de los tipos de problemas aditivos y sus estructuras?

General

Identificar los problemas que presentan los alumnos cuando pasan de un aprendizaje informal al uso del algoritmo convencional en la solución de problemas aditivos para intervenir por medio del diseño de situaciones didácticas.

Objetivos específicos

Favorecer la enseñanza de los problemas aditivos con el procedimiento convencional de la suma y resta por medio del diseño de situaciones didácticas en alumnos de segundo grado.

Describir las características y tipo de problemas aditivos que favorezcan el conocimiento del profesor para atender las dificultades de aprendizaje de alumnos.

Identificar los factores de enseñanza-aprendizaje de los problemas aditivos para la intervención didáctica del profesor.

Desarrollo

Una vez identificada la problemática de investigación se ha dado a la tarea de realizar una revisión más profunda acerca de diferentes investigaciones teóricas que permiten dar respuesta a las preguntas de investigación conociendo con mayor profundidad la problemática.

Principalmente se define la didáctica de las matemáticas de manera general como la ciencia que se ocupa de estudiar e investigar los problemas de la educación matemática y proponer marcos explícitos para su resolución. Indaga metódica y sistemáticamente los procesos de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, y los planes de formación de los educadores matemáticos (Bernúdez, 2013, pág. 4).

Proponiendo las situaciones didácticas como método de planeación ya que su interés radica en conocer las condiciones de producción del conocimiento matemático especialmente en situaciones escolares involucrando el medio como factor para su implementación. Debido a que el alumno “aprende al adaptarse a un medio que es factor de contradicciones, de dificultades, de desequilibrios, un poco como lo hace la sociedad humana, este

saber que es fruto de la adaptación del alumno al medio, se puede manifestar por respuestas nuevas que son la prueba del aprendizaje” (Brousseau, 1986, citado en (Avila, 2001). Reconociendo que es el profesor el encargado de poner a los alumnos con interacción con el medio donde se encuentra involucrado el diseño de situaciones didácticas que les permitan dar seguimiento para así lograr formar en ellos un aprendizaje significativo y autónomo, al igual ejercer el uso e implementación de estrategias para la solución de alguna situación planteada. Entonces con la didáctica de las matemáticas y las situaciones didácticas se pondrá en juego la enseñanza-aprendizaje de los alumnos respecto de los problemas aditivos para su reconocimiento. Enfrentándolos a la situación-problema a través de las cuatro fases de las situaciones didácticas donde se encuentra la situación de acción, situación de formulación, situación de formulación e institucionalización.

Tomando en cuenta el contrato didáctico relacionado con la intención de la enseñanza hacia el sujeto de manera didáctica con la intervención del profesor ante la situación planteada para que se adquiera el aprendizaje, por tanto autores como (Chevallard, 1988 citado en (Avila, 2001) lo definen como el que regula las relaciones que maestro y alumnos mantienen con el saber, establecer derechos y obligaciones de unos y otros en relación con cada contenido escolar. (pág. 11). Así permitiendo tener una interacción entre el saber docente y aprendizaje del alumno.

Uno de las herramientas que nos permitirán desarrollar el conocimiento de los alumnos acerca de los problemas aditivos por medio de lo antes mencionado será con el uso de las variables didácticas involucradas en los distintos tipos de problemas aditivos donde Vergnaud (1976, 1981) citado en (Broitman, 2010) los define como aquellos problemas para cuya resolución intervienen sumas y restas y no pueden estudiarse en forma separada, pues pertenecen a una misma familia, un mismo “campo conceptual”. Este mismo autor define también como la estructura semántica de los problemas aditivos se involucra con las relaciones en juego que solo están formadas de adiciones y sustracciones, donde tales relaciones se construyen entre dos datos conocidos y uno que debe encontrar.

Estas relaciones se encuentran en los problemas de cambio, combinación, igualación y comparación descritos por (Carrillo., et al 2016) donde lo principal que se debe de tomar en cuenta son las variables. (Broitman, 2010) citando a (Brousseau, 1987; Vergnaud, 1986, 1996, ect.) define que “existen cierto tipo de variables en las tareas presentadas en los alumnos, cuya elección influye en la estrategias de resolución que pueden usar los niños y en el grado de complejidad conceptual que involucra. Estas variables pueden ser comandadas por los docentes intencionalmente con el objetivo de provocar cambios en las estrategias de resolución” (pág. 23) .

Se debe considerar también según este autor que en los problemas aditivos dependiendo de su variable en el tamaño de los números y su “redondez” pueden variarse para posibilitar la aparición u obstaculización de ciertos procedimientos utilizados por los alumnos. Permitiendo la variable didáctica profundizar en el análisis de los problemas. Donde dicho análisis permite anticipar cuales podrían ser los procedimientos a ser utilizados por los alumnos en cada situación y evaluar las diferencias entre los mismos (Broitman, 2010, pág. 25).

Con este apartado se describe los referentes teóricos que sustentan la intervención de mi investigación sustentando en lo que se quiere intervenir y lo que se lleva hasta el momento descrito e investigado.

Metodología

Hasta el momento esta investigación está centrada en los procedimientos de los alumnos al resolver problemas de tipo aditivo, para ello se recurre a llevar a cabo una ingeniería didáctica determinada como “una metodología de investigación que se caracteriza en primer lugar por un esquema experimental basado en las “realizaciones didácticas” en clase, es decir sobre la concepción, realización, observación y análisis de secuencias de enseñanza (Artigue, 1995, pág. 36). Donde el propósito es diseñar, implementar y analizar situaciones didácticas que permiten los aprendizajes matemáticos, con un análisis preliminar, un análisis a priori, la experimentación, un análisis a posteriori y validación de los resultados. En términos metodológicos las estrategias utilizadas para el abordaje de las preguntas de investigación conformaran un estudio de tipo cualitativo, con alcances exploratorios y descriptivos. La nominación del alcance descriptivo se basa a los estudios de los procedimientos que realizan los alumnos en la solución de los problemas aditivos y como se apropian de la estructura de los mismos.

Conclusiones

El establecimiento del análisis y el diseño de las situaciones didácticas planteadas en la ingeniería didáctica permitirá redimensionar el trabajo con los alumnos en cuanto a la enseñanza y el aprendizaje de los problemas aditivos, permitiéndoles a los educandos favorecer su aprendizaje en el reconocimiento de los distintos tipos y estructuras semánticas para que puedan dar solución de manera autónoma en cualquier contexto, formulando sus propios procedimientos.

Permitirá también hacer conciencia de la complejidad en la enseñanza-aprendizaje del objeto de estudio con la selección, diseño e implementación de los tipos de problemas aditivos, que al lograr que los alumnos adquieran este conocimiento será base fundamental para su desarrollo y desempeño académico en grados posteriores y de igual forma entender situaciones problemas aún más complejas. También se pretende que sea una investigación centrada en el conocimiento del profesor para que al momento de trabajar este tipo de situaciones en el aula les permita conocer los tipos y estructuras de los problemas aditivos y seleccionen la mejor manera de implementar este contenido con sus alumno, logrando siempre que se adquiera la comprensión de las operaciones que deben utilizar según la variable del problema así como permitiéndoles fomentar la transición a los alumnos de sus procedimientos rutinarios o informales al uso de un procedimientos convencional.

Referencias

- Artigue, M. (1995). *Ingeniería didáctica en educación matemática. Un esquema para la investigación y la innovación en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas*. Bogotá: Iberoamericana .
- Avila, A. (2001). El maestro y el contrato en la teoría Brousseauiana. *Educación Matemática*, 13(3), 5-21.
- Bernúdez, A. (2013). La Didáctica de las matemáticas para la investigación en el pensamiento matemático avanzado. 3(23), 56-69.
- Broitman, C. (2010). *Las operaciones en el primer ciclo*. Buenos Aires, Mexico : Novedades educativas .
- Flores, M. D. (2014). *Procedimiento de resolución de problemas aditivos escolares en el contexto de compra-venta en niños de segundo grado de primaria*. Mexico.
- González, P. (2010). *Aprendizajes de las características de los problemas aritméticos elementales de estructura aditiva en estudiantes*. México : Santillana .
- Lasso, C. S. (2017). *Los problemas aditivos en 1° y 2° de educación primaria*. Guerrero.
- Lorenzo J. Blanco Nieto, J. A. (2015). *La resolución de problemas de Matemáticas en la formación inicial de profesores de Primaria*. España: Universidad de Extremadura.
- Nieto, C. A. (2018). *Caracterización de problemas aditivos de enunciado verbal en libros de texto del segundo periodo de educación básica en Mexico*. Chilpancingo de los Bravo, Gto.
- Nieto, C. A. (2019). *Estructuras semánticas de problemas aditivos de enunciado verbal en los libros de texto mexicanos*. Guerrero.
- SEP. (2011). *Programa de estudios 2011. Guía para el maestro. Educación Básica*. México: SEP.