LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE ESTRUCTURAS ADITIVAS A TRAVÉS DE LA UBICACIÓN ESPACIAL Y LA LATERALIDAD

CLAUDIA JANNETH GRAJALES GONZÁLEZ

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MANIZALES
FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES
MAESTRIA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
MANIZALES
2022

LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE ESTRUCTURAS ADITIVAS A TRAVÉS DE LA UBICACIÓN ESPACIAL Y LA LATERALIDAD

Autor
CLAUDIA JANNETH GRAJALES GONZÁLEZ

Proyecto de grado para optar al título de Magister en Enseñanza de las Ciencias

Tutora
MG. ANA MILENA LÓPEZ RÚA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES
FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES
MAESTRÍA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
MANIZALES
2022

DEDICATORIA

Especiales agradecimientos a Dios por haberme dado la oportunidad de estudiar a través de una beca otorgada en la Institución Educativa Leonardo Davinci, donde laboraba. Dios estuvo allí.

Se lo dedico con todo mi amor a mi madre quien me apoyó en todos los aspectos para que pudiera dedicar mi tiempo al estudio. A mis hijos Alejandro y Felipe que me quieren ver escalonando como profesional para superarme cada día.

AGRADECIMIENTOS

A mi madre linda que me apoya en todo sentido para que yo pueda dedicarme al estudio.

A mi compañero Everardo que siempre estuvo allí para despejar mis dudas, a mi asesora Ana Milena López por ayudarme en todo el proceso y hacerme crecer para materializar mi trabajo de grado que me permite alcanzar un sueño y una meta personal.

A cada uno de los docentes que orientan la maestría por su profesionalismo e interés para que crezcamos como docentes y llevemos al aula nuevas formas de enseñar y aprender.

RESUMEN

Este trabajo, tuvo como propósito central describir cómo seis estudiantes de 5 a 7 años de edad, pertenecientes a una institución educativa pública de la ciudad de Manizales, resolvían problemas con estructuras aditivas a través de planteamientos relacionados con la lateralidad y la ubicación espacial. Para ello, se propuso un estudio cualitativo – descriptivo el cual permitió caracterizar los procesos resolutivos de problemas llevados a cabo por las estudiantes con base en el modelo propuesto por Schoenfeld. Los análisis realizados permitieron develar que las estudiantes tienen dificultades para proponer planes y monitorearlos, así como obstáculos para realizar operaciones siguiendo la recta numérica, aspectos que subyacen a problemas relacionados con la lateralidad.

Palabras clave: resolución de problemas, adición, lateralidad, psicomotricidad, valor posicional.

ABSTRACT

The main purpose of this work was to describe how 6 students from 5 to 7 years of age, belonging to a public educational institution in the city of Manizales, solved problems with additive structures through approaches related to laterality and spatial location. For this, a qualitative - descriptive study was proposed that allowed characterizing the problem-solving processes carried out by the students based on the model proposed by Schoenfeld. The analyzes carried out revealed that the students have difficulties in proposing plans and monitoring them, as well as obstacles in carrying out operations following the number line, aspects that underlie problems related to laterality.

Keywords: problem solving, addition, laterality, psychomotricity, positional value.

TABAL DE CONTENIDO

LISTA DE ANEXOS

1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Esta investigación tiene como propósito describir el proceso de resolución de problemas sobre estructuras aditivas que llevan a cabo los estudiantes de primero de primaria a través de la lateralidad y la ubicación espacial. Para ello, planteamos el problema en función de tres aspectos: el primero, referido a mi narrativa sobre la experiencia docente, el segundo, respecto a las evidencias que se han podido identificar en los años de experiencia como docente de primaria y los resultados de las pruebas SABER y el tercero, ateniente a los antecedentes de investigación que reconocen la existencia de problemas latentes en el aula con relación a la categoría de investigación.

1.1.1 Mi Narrativa: Mi Historia De Vida Como Punto De Partida Del Problema

Mi nombre es Claudia Janneth Grajales González, docente de Manizales; he vivido casi toda la vida en esta hermosa ciudad.

Mi pasión por la docencia comenzó cuando estaba en grado noveno, en el colegio Liceo Mixto Malhabar debido a que en grado décimo teníamos la modalidad de CASD y debía elegir una optativa para estudiar en este grado. Para este fin, comencé a valorar mis habilidades y mis quereres, inclinándome siempre por las humanidades y el servicio social. Además, mi familia siempre vio la facilidad que tenía para alegrar las fiestas de los niños, el cariño y la aceptación que ellos me demostraban. Según mis abuelas y mis tías, tenía perfil de recreacionista y era muy creativa.

Elegí, entonces, la optativa de salud y nutrición y estando en grado décimo, me pude dar cuenta que no me gustaba la medicina, ni la enfermería, pero si me gustaba aprender y enseñar. Pero no quería enseñarles a jóvenes porque mis compañeros eran muy recocheros y malgeniados a la vez. Para ese entonces imaginaba que como docente no aguantaría ningún irrespeto y preferí estudiar preescolar por el manejo con los niños. Porque al menos, si recibía algún irrespeto de parte de ellos, sería por una mala crianza no por culpa de los niños y podría ayudarles a corregirlos a tiempo.

En grado undécimo decidí estudiar preescolar y tuve seis meses para pensarlo. Mi mamá me dijo que lo pensara bien, porque ella decía que enseñar es muy duro puesto que ella es docente y en mi familia somos varios pedagogos. Presenté los exámenes y pasé a la única universidad que la orientaba. Ingresé en la Universidad de Manizales hasta el año 1999. Me fue muy bien en casi todas las asignaturas menos en neurobiología, pero noté que tenía habilidades para organizar información, investigar, observar, elaborar material, carteles, exposiciones, todo. Me nacía desde el alma entregarle lo mejor a los niños. Siempre sentí que había elegido bien, que era la carrera ideal para mi personalidad extrovertida y espontánea.

Estuve trabajando en jardines infantiles privados hasta el 2005 cuando pasé el concurso de ingreso a la profesión docente del Ministerio de Educación Nacional.

Pasé el concurso por el departamento de Caldas y me fue asignado el Municipio de Anserma en una de las veredas más lejanas de Anserma llamada La Rica. Tuve la oportunidad de trabajar en la sede central durante cinco años, con grupos de dos grados por docente. En esta institución se utilizaba la metodología escuela nueva y siempre me asignaban transición, pero la gente lo llamaba preescolar, y el grado de primaria que tuviera menor cantidad de estudiantes. Es por ello que en mi grupo podía tener 18 estudiantes de preescolar y 8 de tercero.

Con los grados de primaria que me asignaban, sentía una gran responsabilidad y siempre quería que los niños aprendieran jugando, que no se aburrieran, que disfrutaran lo que hacían. Siempre he pensado que el juego y las actividades culturales permiten que los niños aprendan de forma más emotiva y feliz.

Durante esta experiencia, motivé a mis compañeros a utilizar al máximo los “microcentros” para la formación docente. Los microcentros, en el escenario rural, son jornadas donde todos los docentes nos concentramos en una de las sedes de la Institución. Se hace capacitación a docentes, material didáctico, carteleras o todo tipo de apoyo que necesite la sede. Además, particularmente nosotros realizábamos refuerzo académico a los niños en el área que más se les dificultaba, y era orientada por el profesional específico en cabeza del docente de la sede central que tenía esta formación. Igualmente, se le dejaba material apropiado a la docente titular que le sirviera de refuerzo para que lo siguiera utilizando con ellos.

Estos microcentros nos trajeron grandes satisfacciones grupales; eran variados e interesantes; unos espacios de encuentro profesional y enriquecedor.

Después de cada capacitación que nos hacía el Comité de Cafeteros tuve buenas ideas para aplicarlas en el contexto. Tal fue el caso de las huertas escolares, las escuelas virtuales para adultos, entre otras. Tuve también una idea que nació de la necesidad de la utilización del espacio libre y común de la cancha del colegio, fue el proyecto "RECREUTIL". Debido a que solo teníamos un espacio o cancha y los estudiantes de post primaria le pegaban muy duro al balón. En varias ocasiones al día se presentaban accidentes en los niños más pequeños y en la planta física. Propuse que cada día se jugara algo distinto y lo nombraba según el día, ejemplo: "Lunes de Talentos" "Martes de Bingo y mesa", "Miércoles de baile", "Jueves de tradición", "Viernes de balón". Los índices de accidentalidad se redujeron en un 90% y los niños estaban más calmados.

Después de recibir una capacitación del Comité de Cafeteros hicimos otro proyecto que era "La huerta escolar" donde logramos transversalizar medidas, áreas, conocimientos matemáticos de cálculo y figuras geométricas. Algunas variaciones se introdujeron en aquellas escuelas que no tenían mucho espacio para sembrar y fue con la ayuda de botellas de gaseosa y tarros de leche en polvo.

Estaba muy motivada a trabajar porque estaba acostumbrada a que en los colegios privados era mucha la exigencia. Afortunadamente, no fui la única persona en llegar, por lo que en lugar de adaptarnos a su pasividad, el lugar se adaptó a nuestras exigencias y decidimos jalonar los procesos.

Por años la institución fue la misma, pero llegamos siete docentes nuevos con toda la energía y la postprimaria se volvió colegio, en esos 5 años en los que estuvimos trabajando allá, realizamos dos graduaciones de grado once.

Para salir de allí fue una experiencia traumática debido a que veníamos siendo extorsionados y amenazados, desde el 2009 y por último, en el mes de septiembre de 2010 mataron a nuestro colega director del colegio Segundo Salvador Forero (Q.E.P.D.). Esto fue muy duro para todos, pero especialmente para mí, porque lo asistí antes de su muerte.

A partir de este hecho tan traumático, continuamos recibiendo amenazas por lo que se hacía urgente un cambio de sede.

Para hacer posible el traslado a Manizales, debí tener un cambio en mi contrato, pues había concursado en una plaza para preescolar en el departamento y en el momento no había vacante en Manizales en este nivel; así que me inscribieron como docente de primaria.

Lo primero que hicieron fue nombrarme para la vereda La Cabaña, y la rectora me asignó la vereda La Bélgica, donde estuve un año.

Durante mi estadía en la escuela La Bélgica también quise innovar y no detenerme con respecto a que debía enseñarles a 20 estudiantes de todos los niveles y grados, desde preescolar hasta quinto. Fue un reto maravilloso en mi vida, porque escuchaba las quejas de mis compañeros docentes en el anterior colegio, donde decían que era muy complicado enseñarle a tantos grupos; pero yo lo disfruté bastante. Estudié mucho y busqué los mejores métodos para enseñar y aprender. Con este aprendizaje que había obtenido de haber leído y consultado tanto pude integrar ideas y algunas que ya traía con los proyectos de aula que había creado en el anterior colegio, porque con algunas variaciones en el contexto, podría aplicarlos. Desarrollé el proyecto de la huerta escolar y el "Recreútil" es decir, los horarios para la recreación y el tiempo libre. Coloqué en servicio la biblioteca, los computadores poniendo a cargo a los estudiantes de grado quinto. Hicimos un desfile por toda la vereda, con los niños y sus familias, acerca de las regiones de Colombia, disfrazados y finalizando con bailes folclóricos y una bella fiesta.

Realizamos campañas de embellecimiento y en realidad fue una experiencia grandiosa.

Luego pedí traslado por varias situaciones y por la muerte del esposo de la señora que nos colaboraba en el restaurante escolar. Yo estaba lidiando con un trauma por la muerte del rector de La Rica y ahora esto.

Por estos motivos me trasladaron al barrio Villacarmenza para trabajar en el Leonardo Da Vinci jornada de la tarde en primaria.

Aquí la primera experiencia fue en grado segundo y luego el rector me envió a grado transición por necesidad del servicio. Estuve allí durante hermosos cinco años, porque me cambié de barrio y pedí traslado. La verdad hice cosas hermosas en este colegio también. Participé muy activa y creativamente con las niñas en izadas de banderas, el día de la familia; y creé junto a una compañera la "Novena Navideña". Actividades con todos los 300 niños que estudiaban allí. Lideraba la recolección de los recursos con diferentes entidades públicas y privadas y les entregábamos una jornada de novena en vivo, juegos, presentaciones, lechona, regalos, natilla y buñuelos.

A lo largo de mi vida laboral he tenido a cargo grupos heterogéneos, con diferentes niveles de aprendizaje, con serios problemas de comportamiento, problemas de aprendizaje, diferentes diagnósticos clínicos y atención dispersa. Al principio, los reportaba con la psicorientadora del colegio y simplemente los remitía para que se activara la ruta de atención, pero mientras esperaba un diagnóstico, como docente de aula debía seguir indagando sobre las formas de aprender de los estudiantes y aplicar en ellos diversas técnicas que les permitieran superar obstáculos mientras tenían atención profesional.

En muchas ocasiones, la ayuda nunca llegaba y los niños avanzaban gracias al refuerzo que les daba durante las horas extras y el apoyo de sus familias.

Después de dos años en la sede central, el señor rector me envió a la escuela de primaria, sede Lourdes en el barrio el Nevado porque quería que "le levantara la imagen de la escuela", según sus palabras, porque estaba disminuyendo mucho la matrícula.

Fue en la escuela donde solo estudian varones, donde creé las fiestas navideñas con la ayuda de otra compañera de trabajo a la que admiro mucho por su tenacidad y entrega. No encontramos apoyo en las demás docentes pero las dos sacamos las ideas adelante.

Fue una experiencia muy gratificante ver la alegría de los niños al recibir su juguete, pues en navidad en familia solo recibe el estrén como ellos le llaman a la muda de ropa que les dan sus padres.

A los cinco años de estar en el colegio, las estudiantes de grado noveno participaron en un torneo de futsala femenino y fueron las campeonas. Por este motivo, el colegio se ganó media beca de la Universidad Autónoma de Manizales para ingresar a cualquiera de las carreras o especializaciones y como en el colegio ya todos los docentes estaban estudiando la maestría o ya la habían estudiado, fui la seleccionada para tan gran honor.

Me inscribí en el 2017 y para el año 2018 a raíz de la muerte de mi hermano, que era la compañía de mi madre, cambié de residencia de Villacarmenza al barrio Palermo. Pero me tocaba tomar dos transportes para llegar hasta la escuela del Nevado y por este motivo pedí traslado.

En enero del 2018 fui trasladada al colegio La Divina Providencia única sede. Y es allí donde me encuentro actualmente desde que pude ingresar a la Universidad Autónoma de Manizales para realizar mis estudios de maestría.

Me asignaron grado primero debido a que le solicité a la rectora por favor tuviera en cuenta mi perfil al ser licenciada en educación preescolar y mi afinidad por los niños más pequeños. Este colegio es solo de niñas

En el mes de abril pude ingresar a la universidad donde me dicen que puedo elegir tres tipos de proyectos enfocados en tres ciencias: Ciencias sociales, ciencias naturales y matemáticas.

Comencé a preguntarme en qué necesitaba crecer como docente de primaria y me di cuenta que quería explorar las relaciones estudiante-docente porque creía que faltaba algo en mi forma de enseñar y que ahora que era docente de grado primero, debía volverme experta en estos procesos de aprendizaje. A medida que fui estudiando me di cuenta que no eran las relaciones sino la forma de preguntarle a los estudiantes lo que profundizaría el aprendizaje. Durante mis años de docencia he tenido muchos casos de estudiantes diagnosticados y medicados, otros con coeficiente intelectual bajo y en general, estudiantes con diversos problemas de aprendizaje. Desde la vereda tuve que atender en horas extras, niños que no entendían bien el tema y aprendí a conocer bien el proceso lectoescritor y las relaciones con los estudiantes puesto que soy defensora de que la empatía y el cariño influyen en el aprendizaje escolar.

Me siento una mujer observadora e innovadora, que no se queda con una sola respuesta sino que le gusta descubrir diversos caminos para lograr los objetivos.

Cuando me pidieron un título de investigación no tenía ni idea cual optativa elegir.

Comencé a preguntarme lo que quería aprender de esta experiencia por la universidad y llegué a la conclusión de que del proceso lectoescritor ya conocía mucho, pero del proceso de sistema numeración decimal era completamente desconocido para mí y en realidad todas las matemáticas son lo más difícil para mi experiencia personal. Por ello preferí elegir algo que me permitiera crecer como docente y de esta manera, aportarle algo desde los primeros grados al colegio sentando bien sus bases para el futuro.

Ahora tenía dos retos: aprender de forma virtual y superar mis dificultades personales frente a las matemáticas. Pero un tercer problema surgió cuando analizamos en el colectivo docente, dentro de la institución, los resultados de las pruebas Saber del 2017. Y fue que en matemáticas las estudiantes presentaron un estancamiento, las pruebas durante cuatro ocasiones consecutivas han arrojado resultados promediales entre satisfactorio y mínimo. Siendo el avanzado un promedio casi estable pero realmente bajo, que oscila entre el 20 al 24%.

Estuve leyendo acerca de las competencias que se evalúan y pude concluir que evalúan todos los pensamientos matemáticos, la argumentación y la representación de problemas contextuales. Comencé muy intrigada por este asunto a leer y concluir el por qué las niñas no avanzan, y de qué manera puedo aportar a la institución desde el grado primero para que mejoren la forma como resuelven los problemas matemáticos.

Fue a partir de estos hallazgos que quise profundizar más, cuál sería la raíz de todo el asunto matemático. Digo asunto porque es bastante complejo; es tan complejo que en un estudio de una revista de la ciudad de Michigan se demostró que las matemáticas influyen de tal manera en la persona que si no es capaz de aprenderla, la persona se puede bloquear de por vida y retirarse del ambiente escolar, pues ésta influye en la autoestima y en las motivaciones. Otro estudio nos indica que hay una desmotivación generalizada hacia el aprendizaje de las matemáticas, por lo cual hacen un llamado de atención a los maestros para que utilicen otros métodos en su didáctica y la transformen.

Otras lecturas encontradas me informaron acerca de la relación directa y fundamental entre psicomotricidad y maduración cognitiva, por lo que seguí leyendo.

Este tema me fue atrapando cada vez más y pude aclarar mis ideas. En otras lecturas me recalcaron el vínculo entre acción, pensamiento y emocionalidad, que son completamente estrechos y que la memoria por emoción permitiría un aprendizaje profundo. De esta manera, comencé a diseñar las actividades que enlazaran el conocimiento adquirido a través de la psicomotricidad que deben vivir los niños de grado transición, con las representaciones semióticas que debe adquirir en grado primero y de esta manera hacer una conexión casi natural a través de la vivencia.

En ocasiones no era fácil encontrar directamente la raíz de cada pensamiento matemático, así que decidí buscar los problemas que presentan los estudiantes de grados novenos y en grados superiores, hallando como consecuencia que presentan dificultades para el cálculo mental, resolución de fórmulas; no perciben correctamente las gráficas, no se ubican en el plano cartesiano, no comprenden fórmulas matemáticas porque solo ven símbolos, cruces y no le dan sentido a esas ecuaciones. Los estudiantes que no tienen lateralidad definida, no presentan consciencia corporal y no se les desarrolló en sus primeros años de vida el pensamiento métrico. Por lo tanto, para ellos el aprendizaje matemático es un mundo tan complejo que no presentan motivación alguna hacia su aprendizaje.

Estos hallazgos fueron muy importantes para mí y regresé para leer a Duval, donde habla sobre las representaciones y el cómo ir de una a otra. Que entre más representaciones tenga el niño, mejores herramientas abstractas va a tener para realizar razonamientos más rápidos y comprensibles.

Desde que la tutora Alejandra Idárraga aterrizó un poco más mis ideas pude seguir leyendo e ir indagando más acerca de las influencias que tienen las conductas psicomotrices y neuro-motrices en el aprendizaje. La nueva asesora, Ana Milena, me recomendó nuevas lecturas, dándole un mejor enfoque para que no quedara tan generalizado y se pudiera trabajar mejor; creo que vale la pena seguir indagando al respecto y me entristece no haber podido practicar a tiempo la unidad didáctica completa en mi aula de clases. Debido a que llegó el confinamiento por la pandemia del virus covid 19 y no pude tener contacto directo con las niñas, para ver los resultados de este estudio.

Durante el confinamiento creé un material para imprimir con la esperanza de poder llevarlo hasta las viviendas de las niñas y realizar la práctica en su domicilio y estuve preparando el terreno con los permisos pertinentes para realizar las actividades, pero la Hermana rectora no concedió el permiso por temor a que me contagiara del covid-19. Finalmente, queriendo avanzar, me comuniqué con las profesoras de primero del colegio para identificar la población que debía atender después de haberlos identificado y haber llamado a sus padres para pedir los respectivos permisos. Tuve contacto con ellos, pero no se pudo desarrollar la unidad didáctica, solo se hizo contacto con ellas para valorar sus conocimientos previos.

Hoy que miro hacia atrás, después de este largo trayecto, quedo muy satisfecha con todo lo aprendido, debido a que entré a la maestría buscando ese cómo dar respuesta a la potencialización de mi quehacer docente frente al proceso de asimilación básica de las matemáticas en grado primero y aprendí no solo eso, si no muchísimo más. Por ejemplo, aprendí a reconocer que la historia es un punto inicial del presente para que los niños asienten sus argumentos en bases cognitivas reales. La didáctica tiene otra connotación y es mucho más amplia que la que tenía en mente desde que estudié la licenciatura. Un elemento al que le he tomado gran valor es a la evaluación como proceso potencializador de los aprendizajes; y al escuchar más a los estudiantes, me doy la oportunidad de conocerlos, guiarlos y desarrollar en ellos el pensamiento crítico como el engranaje primordial de los aprendizajes profundos.

Pude reconocer que el pensamiento crítico se estimula a través de las preguntas diarias y que esto enriquece cada uno de los aprendizajes, porque hace conscientes a los estudiantes de sí mismos y de sus procesos.

Ahora, no tengo dudas que la mejor manera de mantener motivados a los estudiantes es cuando el docente les permite elegir y expresarse, crear, buscar, construir y experimentar cada uno de los aprendizajes.

1.1.2 Sobre La Experiencia Docente Y Los Resultados De Las Pruebas SABER

La experiencia docente nos ha permitido observar que los estudiantes parecen tener cierta apatía y desinterés por aprender matemática, dado su grado de abstracción y complejidad, las predisposiciones y la falta de vivencias experienciales. Así mismo, éstos tienen dificultades para transferir el conocimiento de la matemática a su contexto cotidiano, lo que implica dificultades para comprender o reconocer la importancia de la matemática en su vida cotidiana.

1.1.3 Sobre Los Antecedentes De Investigación

Algunos estudios que se han realizado a nivel internacional con respecto a la forma como se enseñan las matemáticas, en donde se asegura que debemos realizar un cambio radical, como lo menciona un artículo de la revista Semana del 28 de abril de 2017 en una edición para EDUCACIÓN, de la Universidad de Standford en EEUU. En dicho artículo se cuestionaron los métodos tradicionales de enseñanza de la matemática, en una población de 2000 personas entre docentes y adolescentes estadounidenses y británicos demostrando la apatía de estos jóvenes por su aprendizaje ya que se le viene dando prioridad a las tareas y a los exámenes, lo cual bloquea al estudiante y le hace pensar que es una inteligencia innata, no una habilidad que se aprende. Según el artículo, Boaler (quien dirigió el estudio) sostiene que la manera como se enseñan las matemáticas son muy aburridas para los alumnos y no generan compromiso con el proceso de aprendizaje. Invitándonos así a la reflexión y comprensión de que la matemática necesita priorizar el entendimiento, alentar la creatividad y el razonamiento.

Con respecto a Sudamérica, Colombia tuvo un avance de tres lugares en los resultados de las pruebas Pisa en el año 2015, y un retroceso en el año 2018. Según un artículo publicado por el periódico El Tiempo, en 2015 se presentaron 72 países, y Colombia superó a Perú, Brasil, México y República Dominicana. En 2018 se presentaron 79 países, 31 de la OCDE y el resto son países colaboradores. Aunque ha mejorado en matemáticas en un punto con relación al año 2015, Colombia continúa integrando la lista de países que ocupan los últimos lugares en estas pruebas. La intención del gobierno es llegar a ser la más educada de la región, pero aún no lo logra.

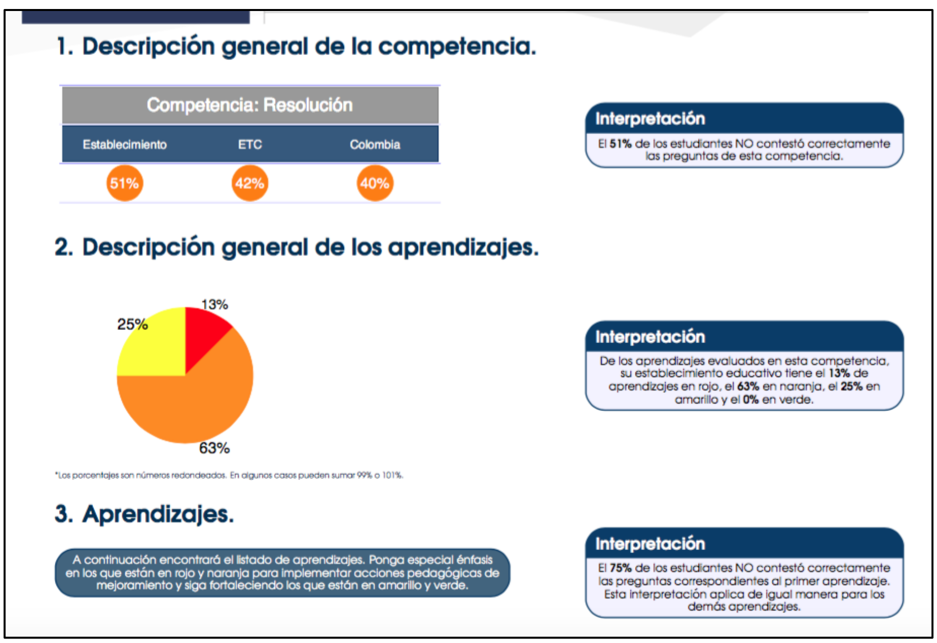
A nivel Nacional, estos resultados se vuelven un marco de referencia para el planteamiento de políticas educativas que le permitan al país la comprensión de los problemas y desafíos que debe afrontar para incrementar su nivel competitivo en el mercado internacional. Así mismo, con el resultado de estos estudios se hace un llamado directo al cambio de enseñanza de las matemáticas, a la utilización de nuevas tecnologías en los primeros años de vida para avanzar y superar los obstáculos que se vienen presentando en su comprensión, lo cual afecta el cálculo mental, el razonamiento, la resolución de problemas, entre otros.

Con respecto al panorama local, para nuestra Institución no cambia mucho, debido a que los resultados de las pruebas externas arrojan un preocupante promedio medio-bajo en 2015 sin ningún porcentaje en desempeño superior en la competencia de resolución de problemas, en estudiantes de grado tercero de la Institución.

Dentro del aula de clases podemos encontrar dificultades para aprender nociones y conceptos matemáticos, estudiantes con ritmo de aprendizaje lento, que no comprenden con facilidad las orientaciones dadas para cada actividad, confusión en la comprensión de los símbolos, dificultades para comprender las leyes de los problemas aditivos tan básicos como la identificación de su lateralidad. Ejemplo: que debe comenzar por el lado derecho arriba. En ocasiones se debe a factores como la poca estimulación familiar o insuficiencia de nociones adquiridas durante el grado transición o el ciclo preescolar ya que se centran en algunos de los aprendizajes descuidando los cinco tipos de pensamiento matemáticos (pensamiento numérico, pensamiento espacial, pensamiento métrico, pensamiento aleatorio y pensamiento variacional) lo cual puede estar ocasionando una falencia en los presaberes de los estudiantes. Además de esto, se evidencia una actitud prevenida por parte de los padres de familia donde creen que sus hijos heredarán su dificultad para comprender matemática lo cual predispone a los niños con una actitud temerosa hacia el aprendizaje. Es decir, encontramos un clima desfavorable desde sus modelos mentales que pueden influir negativamente en el aprendizaje de éstas durante el año académico. La suma de estos obstáculos se puede ver reflejado durante el primer ciclo escolar (grados primero, segundo y tercero), y hay estudios que demuestran que estos bloqueos pueden durar el resto de la vida.

Por medio de la siguiente gráfica podemos darnos cuenta que ningún estudiante de la institución responde correctamente todas las preguntas de resolución de problemas identificando claramente que se debe intervenir esta competencia en el primer ciclo de primaria.

Figura 1 Análisis pruebas SABER 3º institucionales, 2017.



Fuente: Alcaldía de Manizales Boletín Estadístico, perfil del sector educativo

Podemos ver en la gráfica que ninguna estudiante obtuvo resultados superiores que deberían estar en color verde. En estos resultados arrojados se nos indica que en la competencia resolución de problemas el 51% de los estudiantes no respondieron correctamente las preguntas de resolución de problemas lo cual es preocupante y merece nuestra atención como equipo docente. Debemos unir nuestros esfuerzos para proponer estrategias educativas que procuren la calidad de la educación y mejore los niveles de resolución de problemas.

Después de estos resultados, la institución ha incluido como estrategia inscribirse en el programa de jornada única, implementando el ejercicio de cuatro horas cátedra con materias que permitan el fortalecimiento de las expresiones comunicativas, la exploración de la ciencia, el pensamiento lógico y la educación artística, y desde el aula, promover las actividades de refuerzo constantemente.

Pero como docentes, es bueno plantearnos qué aportar desde la dinámica de nuestras clases, qué aspectos debemos mejorar o cómo lograr un verdadero cambio en la competencia. Estas preguntas me las hice personalmente y este trabajo de grado pretende dar respuesta a estas preguntas y al cubrimiento de estas necesidades educativas de nuestro contexto particular.

Fernández (2013), en su trabajo de grado "Pautas para maestros de educación primaria", asegura que las matemáticas son muy importantes para la vida, impactan en la autoestima del estudiante y *"pueden ser causas de fracaso escolar, en ocasiones pueden llevar al aislamiento de los alumnos en su entorno educativo e incluso al abandono escolar".* Por lo tanto, las estrategias que se implementen a favor de la enseñanza de las matemáticas deben estar inclinadas en el fortalecimiento de los procesos de aprendizaje, en el desarrollo de competencias que tengan en cuenta el ritmo de aprendizaje del estudiante y el estímulo a la participación activa dentro del proceso. Una dinámica más activa y propositiva al interior del aula y a su vez, un cambio en la enseñanza. Actualmente en la institución se realiza alguna manipulación con materiales estructurados y no estructurados para la comprensión de la matemática, pero no se hace frecuentemente, ni se hacen las preguntas metacognitivas necesarias para que los estudiantes realicen el análisis profundo durante su manipulación; llegando fácilmente a la repetición y memorización del aprendizaje, situación que se ve reflejada en el resultado de las pruebas externas, arrojando bajos índices en la competencia de resolución de problemas.

Son pocas las investigaciones actuales que indagan acerca de la influencia de la corporalidad en el aprendizaje de conceptos matemáticos, debido a que los estudios se hacen de forma desarticulada y para estudiantes de edades preescolares o de básica primaria comúnmente desde grado tercero.

Ayuela (2019) desarrolló el estudio titulado: Enseñanza y Aprendizaje de las matemáticas en educación infantil a través del propio cuerpo para la Facultad de Educación de la Universidad de Valladolid- España. El estudio tuvo como propósito implementar una propuesta de innovación para la etapa de educación infantil a través de actividades lúdicas que logre la comprensión de diferentes contenidos matemáticos, especialmente la geometría y la medida.

El estudio demuestra que, aunque novedosa, la propuesta de aprender matemáticas con el cuerpo, la información se encuentra por separado, con la fusión de ellas se logra una matemática más amena y motivadora. Esta investigación se dio en una población de 24 niños de 5 años organizados por zonas de trabajo.

Para el desarrollo de la propuesta se tuvo en cuenta el constructivismo, el juego, el cooperativismo, la observación y la experimentación como foco de interés. Los resultados del estudio fueron muy positivos, concluyendo que la escuela es un ente vivo donde hay situaciones espontáneas que deben ser potenciadas para brindar un aprendizaje significativo y este, por su parte, le permite atrapar su interés debido a que se basa en los aprendizajes que le deja su propio contexto.

Idrogo (2016) perteneciente a la Universidad de Los Ángeles Piura- Perú, en su investigación “El juego como recurso didáctico en la resolución de problemas matemáticos de los estudiantes de primer grado de educación secundaria de la I.E. P. Getsemaní”, por medio de una investigación cuantitativa, del grupo de investigación descriptiva- explicativa, desarrolló el propósito de medir los efectos de los juegos didácticos sobre el nivel de la capacidad de resolución de problemas, en una población de 40 estudiantes que cursaban grado 6º, cuyas edades comprendieron entre los 11 y los 13 años utilizando un plan de análisis de los datos. Se llegó a la conclusión de que mejoró la participación de los estudiantes y poseen mejor capacidad para identificar datos, comprenden mejor los problemas de adición y han mejorado la percepción visual. Además, también pudo observar que los docentes manejan ahora con mayor frecuencia los juegos didácticos de tipo cognitivo- intelectual y volitivo –conductual para estimular la percepción visual de los estudiantes.

Huaracha (2015) tuvo el propósito de recuperar el valor didáctico del juego incrementando la capacidad de razonamiento y potenciando valores humanos en los que la alegría, el aprendizaje y la razón se complementan. Este estudio permitió indagar, seleccionar, descubrir e innovar juegos significativos para ser aplicados en la resolución de problemas.

Utilizando la investigación cualitativa, específicamente la investigación–acción en tres fases -deconstrucción, reconstrucción y evaluación-, se realizó una prueba de entrada, ocho sesiones de intervención basada en el juego y una prueba de salida. La población atendida fue de 98 estudiantes, y una población de investigación de 34 niños y niñas. Se utilizó la técnica de recolección de datos como la observación por medio de diarios de campo, portafolios y fotografías. Dentro de las conclusiones, pudieron resaltar que la mayoría de los estudiantes mejoró su capacidad para resolver problemas aditivos. Mediante el trabajo en equipo se estimuló también la creatividad, la imaginación y se facilitó la comprensión del enunciado del problema. Así mismo, se observó que los niños presentaron dificultades para realizar problemas aditivos dentro de la escala verbal de cambio tipo 1 y 2 siguiendo los pasos de Polya.

Gómez (2014) presentó al CEIP de la Universidad de La Rioja la investigación titulad “Influencia de la motricidad en la competencia matemática básica en niños de 3 y 4 años”. Este estudio se realizó con el propósito de conocer la influencia de los patrones básicos de arrastre, gateo, marcha y carrera, en tareas de rendimiento matemático en un grupo de niños de 3 y 4 años.

Investigación de tipo no experimental llevado a cabo mediante un estudio descriptivo con cuatro fases evaluativas y una serie de ejercicios de control global y segmentario semanales de dos intervenciones, durante un trimestre para un total de 24 sesiones. En él se destaca a un grupo experimental de 36 estudiantes con subgrupos de a 2 o

3 participantes grabados en video. La investigación resalta que antes de comenzar la escuela, los niños ya poseen un bagaje matemático para lo cual se recomienda a las familias entregar más herramientas. También se nota la necesidad temprana de intervención para prevenir dificultades de aprendizaje. En los patrones de arrastre y carrera se notó mayor dificultad y tuvo su nivel de repercusión en la competencia lógico-matemática.

También se presentaron dificultades a la hora de estudiar las conductas motrices porque, cuando lo hacen a través del juego espontáneo, arroja unos resultados debido al control que ejercen sobre ellos, y cuando se sienten observados presentan otros resultados dejando así un problema de continuidad; habiendo regresión sobre todo al comienzo de la actividad motriz.

Ortiz y Suárez (2016) desarrollaron una investigación que se enfocó en caracterizar cómo inciden las actividades cognitivas de tratamiento y conversión de las representaciones semióticas en la resolución de problemas relacionados con adición de números naturales. Encontraron que en el proceso de enseñanza aprendizaje deja de ser mecánico cuando los estudiantes pasan a ser protagonistas y las actividades lúdicas y creativas que ayudan a la comprensión de la matemática pasen a ser un proceso más lógico.

Ahora bien, es importante mencionar que los problemas con estructuras aditivas son los primeros en abordarse en la básica primaria y autores como Bruno (1997) señalan que revisten mucha dificultad para los estudiantes. Eslava y Girón (2011), Zarzar y Montes (2012), Rodríguez y Pineda (2009), Ordoñez (2014), Vélez y Gómez (2013) y Bedoya (2014) señalan que existen serias dificultades en los estudiantes de básica primaria para resolver problemas aditivos de cambio, combinación y comparación. De acuerdo con Eslava y Girón (2011), las habilidades no se desarrollan al mismo tiempo en todos los niños, lo cual se asocia al mayor o menor grado de dificultad para comprender mejor los conceptos matemáticos.

Rodríguez y Pineda (2009) atribuyen las dificultades para resolver problemas aditivos a los métodos tradicionales, la pérdida de interés por parte de los estudiantes, las rutinas impuestas y artificiales, carentes de sentido, entre otras. Ordoñez (2014) logra identificar a través de las pruebas Saber que estas dificultades vienen desde la básica primaria en el componente numérico, la conceptualización de los números naturales y las estructuras aditivas, lo cual es un requisito para comprender los números enteros y los demás conjuntos de números hasta los números reales. Esto hace de la enseñanza y la resolución de problemas en conjuntos numéricos un proceso complejo (Alegría y Grueso, 2020).

Sobre la lateralidad y la ubicación espacial, son pocas las investigaciones que muestran su influencia en el aprendizaje de las estructuras aditivas. Al respecto, Zapateiro et al., (2018) señalan que los bajos desempeños en orientación espacial afectan el aprendizaje de las matemáticas pues a los estudiantes se les dificulta establecer diferentes posiciones en el espacio y operar con ellas; incluye la propia posición y sus movimientos, además, las posiciones de otras personas o de objetos, representadas en mapas y coordenadas.

Por su parte, Medida (2020) expresa que el lenguaje, la lectoescritura y las matemáticas están directamente afectados cuando no hay dominancia lateral; es decir, los niños con una dominancia lateralidad definida presentan ventajas a la hora de aprender a leer, a escribir y a hacer cálculos matemáticos (Bernabéu, 2014). Asimismo, Martín (2006), refiere que a medida que los niños van alcanzando su predominancia hemisférica, aprenden a realizar operaciones y a construir su pensamiento lógico.

Bernabéu, (2014) y Ferré et al, (2016) describen las siguientes dificultades asociadas a problemas en la lateralidad:

- Dificultades en la automatización de lectura, escritura y cálculo.
- Problemas de organización en espacio y tiempo.
- Inestabilidad personal y emocional.
- Desorden de los puntos de referencia corporal.
- Dificultad para situarse a la derecha e izquierda de la línea media corporal.
- Marcada lentitud de reflejos.
- Inversiones gráficas y/o lectoras.
- Velocidad lectora lenta y ausencia de comprensión lectora.
- Pérdidas de atención.

- Problemas en las relaciones con los iguales.

Teniendo en cuenta todo lo anteriormente expuesto, proponemos la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo los estudiantes de primero de primaria, resuelven problemas de estructuras aditivas a través de la ubicación espacial y la lateralidad?

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Describir cómo los estudiantes de primero de primaria resuelven problemas de estructuras aditivas a través de la ubicación espacial y la lateralidad.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los procesos iniciales llevados a cabo por los estudiantes de primero de primaria para resolver problemas que involucran estructuras aditivas a través de problemas que involucran la ubicación espacial y la lateralidad.

- Reconocer las principales dificultades que tienen los estudiantes para resolver problemas que involucran estructuras aditivas, a través de planteamientos relacionados con la lateralidad y la ubicación espacial.

3 JUSTIFICACIÓN

En la actualidad se habla que nuestras aulas son diversas y deben ser integradoras, activas y participativas, que motiven al estudiante hacia el cambio, haciéndolo protagonista de su proceso de aprendizaje, donde trascienda el conocimiento aplicándolo a su contexto cercano para desarrollar habilidades y se vuelva competente. En esta búsqueda se han realizado numerosos esfuerzos por cambiar las concepciones tradicionales de entregar instrucción o conocimiento a los estudiantes que a largo plazo se vuelven puramente repetitivos y memorísticos, lo cual conlleva al estudiante a olvidar con facilidad todo lo que escucha en el aula de clases. Pero aún estos esfuerzos no han rendido el fruto esperado; en ocasiones los maestros aún no hacen el cambio de concepción, porque como dice Sanmartí en su video de junio de 2019 “No se debe hacer un cambio de instrumento sino de pensamiento”. Aún no se hacen cambios definitivos en las didácticas por parte de los docentes que permitan el alcance de logros significativos que apuntan a ir más allá de lo memorístico. Durante décadas se ha demostrado a través de diversos estudios y descubrimientos científicos que existen mejores metodologías que avalan el cambio de didáctica que debe ser utilizada en el proceso de enseñanza y aprendizaje que se exige socialmente en la actualidad.

Desde la nueva perspectiva didáctica integradora, activa, participativa e intencional podremos reestructurar el nuevo perfil del estudiante que deseamos orientar y realizar cambios estructurales al interior de nuestras instituciones educativas, y de nuestras aulas.

Porque lo importante es que, independientemente del modelo didáctico que la institución promueva o el Ministerio de Educación lidere en el momento, el estudiante debe ser protagonista de su propio proceso de aprendizaje y de su proceso evaluativo, donde puede planear, monitorear lo que aprende como ejercicio de autorregulación, que le permitirá desarrollar el pensamiento crítico.

Para lograr esto, debe haber un cambio en la consciencia del maestro, porque es el maestro quien debe liderar y jalonar procesos al igual que reorienta el curso del estudiante encaminándolo a la consecución de logros que se han trazado a nivel grupal e individual.

Desde esta misma perspectiva, en este estudio de investigación se pretende aportar a esa nueva concepción de didáctica en el campo de la matemática incluyendo desde la educación psicomotriz, la vivencia de conceptos antes del contacto con material estructurado y no estructurado en el grado primero, para que por medio de ella se desarrollen habilidades comunicativas y expresivas en un proceso de retroalimentación basado en el aprovechamiento del error; para que después de un tiempo el estudiante pueda recurrir a estos recuerdos emotivos en determinado contexto y los utilice según sus propios criterios para resolver problemas llevándolo así a ser competente y de esta manera lograr un aprendizaje profundo.

4 REFERENTE CONCEPTUAL

4.1 ¿QUÉ ES RESOLVER UN PROBLEMA?

García (1998, 2003a) manifiesta que los profesores y estudiantes tienden a confundir ejercicios con problemas, estableciendo a las primeras categorías de problemas, pero únicamente para que los estudiantes apliquen formalizaciones elaboradas a partir de las teorías y conceptos. Esto nos lleva a pensar entonces que los ejercicios son simples aplicaciones de teoría y no ponen juego habilidades o la posibilidad de transferir los conocimientos alcanzados a la vida real.

Algunos autores manifiestan que el término "resolver problemas" no debe ser usado porque enfatiza en obtener una solución y que sería preferible emplear el término de "enfrentarse a problemas" (Garret, 1988). Sin embargo, consideramos que no importa cuál de los dos términos se use, sino que realmente impliquen recorrer un camino, ser consiente de este para resolver el problema. Teniendo en cuenta esto, García (2003b) señala que resolver un problema puede ser explicado desde tres puntos de vista: 1) según el objetivo que se le asigne, 2) según los procesos cognitivos involucrados y 3) según las particularidades de la resolución de problemas.

Atendiendo a lo anterior, consideramos que la siguiente propuesta recoge elementos de los tres puntos de vista. Del primero, porque, como lo establece Garret (1989), solucionar problemas es pensar creativamente y hallar una solución a un problema es un acto productivo y en este trabajo exponemos a los estudiantes a problemas intelectualmente complejos y que requieren pensar. Con relación al segundo, es claro que los problemas propuestos antes, durante y después de la intervención tienen que ver con procesos cognitivos tales como identificar, comparar, clasificar, resumir, representar, relacionar variables y elaborar conclusiones (García, 1998).

Pomés (1991) explica que los problemas tienen una alta exigencia, dado que es algo desconocido por el sujeto hasta ese momento, en cambio, los ejercicios son útiles como herramientas para que los estudiantes automaticen procedimientos. Teniendo clara esta distinción, consideramos que ambos son necesarios en el proceso de enseñanza y aprendizaje, especialmente de la química, pues en el caso de la estequiometría es necesario el reconocimiento de rutinas que permitan el logro de un resultado; es decir, los ejercicios. También, la resolución de problemas es importante dado que desarrolla habilidades e incluye procesos de conducta y pensamiento dirigido a la ejecución de una tarea intelectualmente exigente (García, 2003a).

4.2 LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

La resolución de problemas es una categoría ampliamente explorada por investigadores en el campo de la didáctica de las ciencias, especialmente. Tamayo et al. (2016) consideran esta dimensión de especial relevancia para la formación del pensamiento crítico.

El estudio de la resolución se ha dado desde distintos enfoques, algunos centrados en el entrenamiento de los alumnos en el manejo de heurísticos (García, 2003a); otros se han enfocado en contrastar mecanismos entre expertos y novatos (Salvat 1990) y otros trabajos enfocados a las investigaciones hacia la creatividad como aspecto fundamental para resolver los problemas (Garret 1988, citado por García, 2003b). Todos, enfoques que sin duda han buscado mejorar los procesos de aprendizaje.

A continuación, presentamos los aportes realizados por algunos autores, que, desde sus investigaciones en el desarrollo de la habilidad de resolución de problemas, han sido tomados como referentes para el desarrollo de este trabajo. La resolución de problemas es una categoría ampliamente explorada por investigadores en el campo de la didáctica de las ciencias. Especialmente Tamayo Zona y Loaiza (2016) consideran esta dimensión de especial relevancia para la formación del pensamiento crítico, así como una intrincada relación, tal como lo muestran Zona y Giraldo (2017) en la tabla 1:

Tabla 1 Pensamiento crítico y resolución de problemas

Pensamiento crítico	Resolución de problemas
Integra un conjunto de actividades cognitivas.	Es una actividad cognitiva (Laskey y Gibson, 1997).
Incluye razonamientos de problemas abiertos.	Más reducida en su amplitud (Armstrong y Stanton, 2005).
Busca una representación posible de la situación.	Pretende obtener soluciones específicas (Campos, 2007).
Proceso explorativo de ampliación.	Un proceso de estrechamiento progresivo (Kennedy, 1991).

Fuente: Zona y Giraldo (2017, p. 127)

Las investigaciones sobre el proceso de resolución de problemas se remontan a la década de los 50 cuando se diseñaron estrategias para mejorar la capacidad para resolver problemas en los estudiantes universitarios (García, 2003a). Se concluyeron con todas estas investigaciones que a los estudiantes se les debía enseñar a resolver problemas, focalizando la atención en el proceso y no en el resultado. También se concluyó que un buen resolutor de problemas o un estudiante exitoso al resolver un problema debe tener la información adecuada sobre el proceso y la información específica del campo de conocimiento (García, 1998, 2003; Bloom y Broder 1950). Desde ese momento, la resolución de problemas se ha convertido en una línea de investigación a partir de la cual se han dado distintos enfoques:

- La resolución de problemas como estrategia para generar cambios conceptuales, metodológicos y actitudinales (Gil, Martínez y Pérez, 1988).
- La organización cognoscitiva del conocimiento y la capacidad para resolver problemas (Kempa 1986, Palacios y López Ruperez 1992).
- Contrastar mecanismos entre expertos y novatos (Salvat 1990)
- Diseño de heurísticos (García, 2003b)
- Creatividad para resolver problemas (Garret, 1988).

Los problemas se entienden de distintas maneras. Es una situación para la cual no es posible dar una respuesta y para la que se desconoce cómo se podría hallar esa respuesta

(Hayes, 1980). Una circunstancia en la que se desconoce la secuencia de acciones para dar una resolución (Saiz, 2009). Elaborar una estrategia sin saber exactamente cómo (Wheatley, 1984). Por su parte, Orton (1996) la define como el inicio de un proceso que estimula a la combinación de elementos cognitivos, conceptos, procedimientos, reglas, ideas previas para abordar y dar solución a una situación planteada.

Desde la didáctica de las ciencias es posible encontrar diferentes perspectivas sobre la resolución de problemas. Simón (citado por Tamayo et al., 2016) por su parte, expresa que enfrentarse a resolver problemas es la mejor forma de manifestar las capacidades cognitivas de los sujetos. García (2003a) señala que la resolución de problemas genera cambios en las formas de ver y pensar desde esferas como la cognitiva y la afectiva, logrando dominio de saberes específicos. Zona y Giraldo (2017) manifiestan que, desde la didáctica de las ciencias, es posible encontrar dos perspectivas: la resolución como un fin y no como un medio para el aprendizaje y, limitar el objetivo de la resolución al aprendizaje de heurísticos, lo cual, supone desvincularla del proceso de construcción de conceptos y teorías.

Teniendo en cuenta las definiciones abordadas hasta el momento, consideramos oportuno destacar que la resolución de problemas puede verse como una competencia ligada al pensamiento (crítico desde la perspectiva de autores como Tamayo et al., 2016, Zona y Giraldo, 2017) y que tiene una serie de habilidades asociadas tales como la interpretación, el análisis, la síntesis, la toma de decisiones, etc. Asimismo, la resolución de problemas es de dominio específico de conocimiento, pues tal como lo mencionó García (1998, 2003a), para resolver un problema es necesario tener información del campo de conocimiento, para este caso de las matemáticas.

Ahora bien, en la didáctica de las ciencias, se presentan diversas perspectivas frente a la resolución de problemas, entre las cuales destacamos los trabajos de George Pólya, Alan Schoenfeld, De Guzmán y Tamayo et al., (2016) los cuales describimos a continuación.

4.2.1 Aportes Realizados Por George Pólya A La Resolución De Problemas

Polya (1957) plantea cuatro pasos para resolver un problema:

- Paso 1: entender el problema: en esta fase se implementa lo que es el cuestionamiento, la identificación de datos o informaciones relevantes que nos muestra la situación y determinar cuál es la incógnita. Polya expresa que debemos apropiarnos del problema, entenderlo, tratar de sintetizarlo o reformularlo de manera que podamos comprenderlo pero sin modificar la idea principal.

En este paso, Tamayo et al., (2016, p. 185), establece que son fundamentales preguntas como ¿entiendes todo lo que dice?, ¿puedes replantear el problema en tus palabras?, ¿distingues los datos?, ¿sabes a qué quieres llegar?, ¿hay suficiente información? Esta tipología de preguntas, consideramos presentan distinciones importantes entre ejercicios y problemas contextualizados.

- Paso 2: Configurar un plan: hace relación a realizar una lista para resolver el problema. El docente juega un papel importante porque le da ideas de posibles alternativas, pero no debe imponerlo. En esta fase se pueden hacer peguntas como: ¿has desarrollado un problema semejante?, ¿podríamos utilizar este modelo para solucionarlo?, ¿estás consiente que estas son las nociones necesarias para abordar el problema? O se podría mostrar un problema ya resuelto donde el estudiante haga las respectivas comparaciones y ver si hay ligeros cambios en el nuevo problema.

- Paso 3: Ejecutar el plan: En esta fase es importante que se verifiquen cada uno de los pasos que se ejecutan, analizar si cada una de las piezas son fundamentales y encajan en el proceso y, sobre todo, verificar la veracidad del razonamiento que se haga. Si el estudiante no tiene éxito, es necesario que solicite ayuda a su profesor y que no tenga miedo a iniciar de nuevo (Tamayo et al., 2016).

- Paso 4: Mirar hacia atrás: la última fase es la visión retrospectiva, aquí se considera el procedimiento aplicado y la solución encontrada; en esta fase se consolida el conocimiento y desarrolla aptitudes para dar solución a cualquier problema. Polya (1957) plantea que preguntas como ¿es tu solución correcta? o ¿tu respuesta satisface el problema? Permiten de forma gradual la resolución de problemas matemáticos.

4.2.2 Aportes Realizados Por Alan H. Schoenfeld A La Resolución De Problemas

Frente a la perspectiva de trabajo de Polya, Schoenfeld (1985), en su libro *Mathematical Problem Solving*, estableció que las estrategias planteadas por Polya eran insuficientes, así que propone que va más allá de una simple heurística y que involucra elementos emotivo-afectivos, psicológicos, cognitivos y sociales.

Ahora bien, considerando la postura de Schoenfeld, es necesario enfatizar en la necesidad de dar pautas claras a los estudiantes para hallar la solución a un problema. Schoenfeld (1985), considera que a cualquier persona le sucede que resolviendo un problema tiene la seguridad que se soluciona usando el método que eligió y aunque no encuentra el resultado, sigue intentando bajo el mismo método. Finalmente, se da cuenta en algún momento que no es la estrategia adecuada y debe buscar otro camino distinto. Es por ello, que Schoenfeld (1985) destaca la importancia que el estudiante monitoree y evalúe su proceso; asunto en el cual enfatizamos, pues encontramos una relación con la regulación metacognitiva que deseamos abordar en esta investigación.

Así pues, Schoenfeld (1985) señala que para resolver un problema, el estudiante debe saber qué es capaz de hacer y con qué cuenta, lo que nos lleva de vuelta a relaciones explícitas con la metacognición, pues es conocimiento de los propios procesos cognitivos permitirá la identificación de fortalezas y obstáculos durante la solución de un problema.

Schoenfeld (1985) propone la existencia de cuatro aspectos que intervienen en la resolución de problemas:

- *Recursos:* son los conocimientos previos que posee el individuo; es decir, conceptos, fórmulas, algoritmos, y, en general, todas las nociones que se considere necesarias para enfrentarse a un determinado problema (Barrantes, 2006). Aquí es necesario aclarar que los maestros deben tener claro con qué recursos o herramientas cuentan los estudiantes, pues de no ser así, se corre el riesgo que a la hora de resolver un problema el aprendiz no posea las herramientas para encontrar la solución.

- *Heurísticas:* entendidas estas como estrategias cognitivas (Tamayo et al., 2016), de las cuales Schoenfeld (1985) considera que el estudiante debe conocerlas, saber cómo usarlas, y tener la habilidad para hacerlo. No es como lo manifestaba Polya que a cada tipo de problema le correspondía una heurística específica; esto no es así, porque según Schoenfeld, mientras el estudiante aprende un cúmulo de heurísticas particulares, ya podría haber aprendido mucho sobre otros conceptos (Barrantes, 2006).

- *Control:* se refiere a cómo un estudiante controla su trabajo (Barrantes, 2006) o como lo refiere Tamayo et al., (2016) a las estrategias metacognitivas. En este caso Schoenfeld (1985) expresa que ante un problema pueden existir distintos caminos posibles para su solución y que, el estudiante debe ser capaz de darse cuenta si la estrategia seleccionada está funcionando o no y por tanto, debe ser capaz de retroceder y buscar otra vía.

De este aspecto, destacamos la imbricación existente entre la resolución de problemas con la metacognición, en particular con la regulación metacognitiva y, en específico con el monitoreo, pues es aquí, donde el estudiante debe ser capaz de supervisar la estrategia propuesta y si está funcionando; es decir, en términos de Schoenfeld de hacer control.

En coherencia con lo anterior, algunas acciones que involucran el control son según Barrantes (2006):

1. Entendimiento: tener claridad acerca de lo que trata un problema antes de empezar a resolverlo.
2. Consideración de varias formas posibles de solución y seleccionar una específica.

3. Monitorear el proceso y decidir cuándo abandonar un camino no exitoso y tomar uno nuevo.
4. Llevar a cabo ese diseño que hizo, estar dispuesto a cambiarlo en un momento oportuno.
5. Revisar el proceso de resolución.

- *Sistema de creencias*: Schoenfeld (1985) establece que las creencias en matemáticas inciden en la forma de resolver problemas, tanto por parte de profesores como por parte de estudiantes. Por ejemplo, determinan en el estudiante cuándo considera que debe enfocarse en conocimientos formales y cuándo no. Barrantes (2006) expresa que el sistema de creencias también determina la forma de aprender matemáticas y su disposición para aprender.

Al respecto Schoenfeld (1985) establece tres sistemas de creencias:

1. Creencias de los estudiantes: están determinadas en gran medida por los procesos de enseñanza; es decir, la enseñanza tradicional por ejemplo, ha llevado a los estudiantes a tener en su cabeza la idea que las matemáticas son solo memorizar y seguir reglas. Algunos sistemas de creencias citados por Schoenfeld (1985) y Barrantes (2006):

- Los problemas tienen una sola respuesta correcta.
- Existe una única forma de resolver los problemas.
- Los estudiantes corrientes no logran entender la matemática, solo memorizarla.
- Los estudiantes que entienden matemáticas pueden resolver problemas en cinco minutos o menos.
- Las matemáticas no tienen relación con la vida real.

Estas creencias de los estudiantes, son las que determinan en cierta medida la actitud que ellos toman en su proceso de aprendizaje en matemáticas, sus motivaciones y el logro de las metas propuestas.

2. Creencias de los profesores: los profesores tienden a enseñar como a ellos les enseñaron, pues es la forma que mejor conocen para aprender.

3. Creencias sociales: estas creencias están permeadas en general por la cultura y, están relacionadas con las creencias que padres, maestros y jóvenes tienen acerca de la naturaleza del aprendizaje de la Matemática (Barrantes, 2006):

- Lo que es posible aprender en distintas edades.
- Lo que lo deben aprender según sus edades.
- Cuál es el mejor método para enseñar matemáticas.

Consideramos que el modelo de Schoenfel ofrece ventajas sobre otros modelos dado que incluye actividades mentales asociadas a la regulación metacognitiva y, permite que paso a paso, los estudiantes traten de identificar obstáculos que encuentran en el camino.

4.2.3 Aportes Realizados Por Miguel De Guzmán A La Resolución De Problemas

Miguel de Guzmán tomó como base las heurísticas de Pólya y los trabajos de Schoenfeld para proponer su modelo de resolución de problemas, en el cual señala que hay 4 etapas, teniendo en cuenta las dificultades que puede encontrar el estudiante. Asencio (2013) menciona las etapas que estableció De Guzmán (1995) para resolver problemas y sus características:

4.2.3.1 Familiarizarse con el problema

Asencio (2013) señala que esta fase consiste en adquirir información sobre el problema; es decir, sobre los elementos que intervienen y sobre las conexiones que existen entre esos elementos. Además, se debe adquirir una posición de partida y tener clara la posición de llegada, pero siempre sin apresurarse ya que las prisas acarrean malas consecuencias. Para conseguir el objetivo de esta primera fase es necesario indagar por el problema. Para ello, de Guzmán (1995) menciona una serie de pautas, a saber: mirar el problema pausadamente, imaginarse los elementos que intervienen, considerar las conexiones que hay entre los elementos, asegurarse de cuál es la situación de partida y la de llegada, manipular el problema, etc.

Cuando se habla de manipular el problema, se puede hablar sobre diferentes formas de explorar y analizar el mismo. Podemos indicar las siguientes: esquemas, procesos de ensayo y error, utilizar un lenguaje adecuado, etc. Todas ellas se analizan en la fase de búsqueda de estrategias. En esta fase de familiarización suele ser normal que el problema absorba y ocupe la mente del que lo intente solucionar. Esto ocurre sobre todo cuando se ha dedicado un tiempo a discurrir para hallar la solución. Para ello propone preguntas como ¿de qué trata el problema?, ¿cuáles son los datos?, ¿hay datos suficientes para resolver el problema? (De Guzmán, 2007)

4.2.3.2 Búsqueda de estrategias diversas

Cuando se enuncia un problema, normalmente nos viene a la cabeza una primera idea para solucionar el mismo, pero no debemos conformarnos con esa primera idea para buscar la solución. Por eso, se debe procurar diseñar varias estrategias posibles, pero sin llevarlas a cabo, puesto que cuando se tengan todas definidas se decidirá la más adecuada.

Este paso es de gran relevancia, por lo que aun teniendo una idea muy clara para solucionar el problema y haya seguridad de que esa es la adecuada, no se debe olvidar que la fase consiste en buscar varias estrategias posibles. Viar (2007) propone algunas normas generales para construir las estrategias necesarias en la resolución de un problema: la simplificación del problema, la representación, gráfica del mismo, buscar semejanzas con problemas similares.

4.2.3.3 Desarrollo de la estrategia

Tras haberse familiarizado con el problema y haber seleccionado la o las estrategias que se utilizarán para la resolución de éste, el siguiente paso consiste en poner a funcionar alguna de las estrategias (Viar, 2007). En ocasiones ocurre que el problema al que nos enfrentamos nos resulta sencillo; en esos casos, es clara la estrategia que nos conduce directamente a la solución del problema. Sin embargo, cuando se tiene que resolver un problema difícil, tras realizar la fase de familiarización y buscar estrategias, el estudiante siente que ninguna de las estrategias posibles va a conducirle a la solución; aquí, el estudiante puede reconocer dificultades en el proceso y, por tanto, se puede regresar al paso anterior para proponer nuevas estrategias (Viar, 2007, De Guzmán, 2007).

4.2.3.4 Revisión del proceso

Una vez finalizada la fase anterior, podemos encontrarnos en cualquiera de estas dos situaciones; haber conseguido resolver el problema o no, a pesar del esfuerzo realizado para ello. No obstante, esto no significa que no se hayan mejorado los procesos de pensamiento. (De Guzmán, 1995).

En esta fase, el estudiante reflexiona sobre cómo ha llegado a la solución, busca un camino más simple, trata de entender por qué funcionó su estrategia o no, reflexiona sobre los procesos de pensamiento y estudia qué otros resultados podría obtener con este método.

Es importante resaltar que el trabajo de Miguel de Guzmán que, elaboró un modelo para la solución de problemas, partiendo de las ideas de Pólya y Schoenfeld. Modelo que incluye tanto las decisiones ejecutivas y de control como las heurísticas.

4.2.4 Aportes Realizados Por Tamayo, Zona Y Loaiza A La Resolución De Problemas

En cuanto a la resolución de problemas, Tamayo (2014) refiere que los estudiantes muestran cierta tendencia al empleo de niveles más exigentes a medida que la intervención en el aula avanza; asimismo, el autor refiere que este movimiento hacia niveles resolutivos de problemas de mayor exigencia para los estudiantes, se deriva posiblemente del trabajo intencionado realizado por los profesores en función del desarrollo de ciertas habilidades en la resolución de problemas de los estudiantes, a partir del conjunto de actividades desarrolladas a lo largo de la intervención didáctica.

Puntualizando en las características que permiten reconocer el tránsito de los estudiantes por cada uno de los niveles, Tamayo (2014) manifiesta que aquellos estudiantes que inician su proceso resolutivo del problema desde el nivel 1, demuestran como característica central, el empleo de las mismas expresiones utilizadas en la situación presentada, de tal manera que los estudiantes terminan describiendo lo que observaron.

En cuanto al nivel 2 de resolución de problemas, Tamayo, Zona y Loaiza (2014) afirman: “el estudiante realiza re-descripciones de la experiencia de manera libre, utiliza opiniones, describe lo que sintió durante las experiencias y/o utiliza analogías”. (p. 194). Teniendo en cuenta lo anterior, los autores expresan que los estudiantes en algunas oportunidades utilizan información almacenada en su memoria, cuando recuerdan si habían realizado la actividad anteriormente, transfieren conocimientos cuando realizan analogías y su sistema de creencias se pone en manifiesto.

Con relación a las evidencias que dan cuenta del tránsito de los estudiantes por el nivel 3 de resolución de problemas, Tamayo et al., (2014) refieren que en este nivel se destaca la identificación de una o dos variables, sin llegar a establecer relación entre ellas, las cuales no necesariamente se refieren a la experiencia realizada; es decir, se identifican en algunos casos variables que hacen parte de la situación problema, y en otros casos, éstas variables pueden hacer parte de la resolución de otra situación problémica. Adicionalmente, según los autores, los estudiantes no realizan re-descripciones tautológicas o re-descripciones libres.

En el nivel 4 de resolución de problemas se pueden evidenciar leves avances en el proceso comprensivo del problema, pero aún son palpables algunas debilidades. Los estudiantes identifican las variables y las relacionan de manera inadecuada, lo cual los lleva a una resolución inapropiada del problema; adicionalmente no justifican las relaciones establecidas entre las variables (Tamayo et al., 2014).

Así pues, desde esta misma línea teórica, Tamayo et al., (2016) consideran que en el nivel 5 de resolución de problemas, los estudiantes resuelven el problema de manera inadecuada ya que justifican y relacionan las variables, pero no necesariamente justifican las relaciones que se dan entre éstas. No obstante, los autores afirman que, en este nivel, la resolución del problema se da gracias al análisis de las relaciones entre propiedades y características de los fenómenos de estudio y en algunas oportunidades se dan explicaciones y respaldos teóricos, que pueden ser empleadas por los estudiantes para referirse a las situaciones presentadas, insinuando comprensiones superficiales de los fenómenos.

Desde los constructos teóricos expuestos anteriormente por Tamayo et al. (2016), consideramos que el alcance de la habilidad para resolver problemas aplicando los 5 niveles de resolución, puede contribuir considerablemente, no solo el desarrollo de un pensamiento crítico de los estudiantes, sino también, en el aprendizaje de algunas temáticas abstractas propias de las ciencias exactas como la química. No obstante, distamos un poco de esta perspectiva de trabajo, principalmente porque no es del ámbito de las matemáticas y porque no incluye un modelo metacognitivo, como es el caso de Shoenfeld.

4.3 ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS ESTRUCTURAS ADITIVAS

La resolución de problemas aditivos ha sido centro de interés de múltiples investigaciones, en especial entre los años 1970 y 1990 (Bruno, 1997). El mismo autor, añade que resolver problemas con estructuras aditivas es una de las principales tareas de la enseñanza de las matemáticas en primaria y aun así, parece ser el aspecto más complejo para los estudiantes.

Las tendencias actuales en la enseñanza de los números señalan que es necesario dedicar menos tiempo a los procedimientos, a la práctica algorítmica y de manipulación simbólica, en favor de la actividad conceptual, (Bruno, 1997). Entre otros aspectos, destacan que en la enseñanza numérica es necesario:

Enfatizar porque y como se producen las extensiones numéricas.

• Construir un cuerpo coherente de conocimiento numérico, antes que hechos aislados y reglas para cada nueva clase de números.

• Hacer traslaciones entre símbolos escritos y otras representaciones de los números.

• Desarrollar un aprendizaje con una extensa fase conceptual y un amplio rango de situaciones.

• Utilizar la resolución de problemas para adoptar de significado a las operaciones y para ayudar a desarrollar los conceptos y habilidades matemáticas formales.

• Desarrollar sentido numérico.

Dentro de los problemas de adición, autores como Carpenter y Moser 1986; Vergnaud, 1992, han realizado una clasificación en cuatro grupos: los problemas de cambio, combinación, comparación e igualación (Escobar y Fory, 20221). Por su parte, Brown (1978), llevó a cabo varias investigaciones acerca de las dificultades que los estudiantes encontraban a la hora de resolver un problema de tipo aditivo. Los resultados proporcionan un ejemplo de un estudio realizado con dos niños de once años que encuentran dificultades para resolver este tipo de problemas. La autora también pidió a 58 de once y doce años, que prepararan cuentos con las sumas; esto, con el fin de disponer de pruebas directas de los significados asignados a la operación de adición, encontrando que alrededor de la tercera parte daban un modelo de "unión". (Escobar y Fory, 2021).

Ahora bien, varias investigaciones sobre didáctica de las estructuras aditivas y los números enteros, se han centrado en la recta; por ejemplo, Ernest (1985) quien distingue tres usos principales que tiene la recta en la enseñanza primaria: como un modelo de la enseñanza o ayuda para ordenar números, como un modelo para las cuatro operaciones y como contenido mismo del currículo de matemáticas.

Carr y Katterns (1984) realizaron una investigación sobre los errores que cometen los estudiantes al representar la suma y la resta en la resta numérica, y llegaron a la conclusión de que los niños no comprendían el principio en el que se apoya el modelo de la recta para las operaciones de suma y resta.

Bruno, Martinon y Velásquez (2001), señalan que la dificultad que tienen los estudiantes para resolver los problemas con estructuras aditivas, está relacionada con las formas de expresar la diferencia (en los problemas de comparación e igualación) y la variación (en los problemas de cambio- comparación), así como en el orden en el que figuran los datos en el enunciado. Esto le permitió pensar que la expresión utilizada para la diferencia y la variación, y también el orden de los datos, resultan relevantes en la comprensión del enunciado del problema, lo que hace que tenga tan clara influencia en su nivel de dificultad.

5 METODOLOGÍA

5.1 ENFOQUE Y ALCANCE

Este trabajo de investigación se desarrolló desde el enfoque cualitativo y con un alcance descriptivo, pues tuvo como interés particular, describir el proceso de resolución de problemas de los estudiantes, aspecto que nos permitieron, posiblemente aportar a solucionar una situación de aula o al menos a buscar soluciones a ella. Es por ello, que el reconocimiento de un problema que nace de las dificultades latentes en el aula y de la búsqueda de posibles soluciones, exige procesos investigativos de naturaleza cualitativa y no cuantitativa porque: interesa describir el problema, describir procesos llevados a cabo por los estudiantes, etc., pero desde una mirada explicativa y no numérica.

Tomando como referente lo anterior, el alcance de esta propuesta investigativa es de tipo cualitativa y descriptiva porque:

1. Describe los procesos de resolución de problemas con estructuras aditivas desde una mirada que explique en fenómeno,
2. Identifica los procesos iniciales llevados a cabo por los estudiantes de 1º para resolver problemas con estructuras aditivas.
3. No realiza comprensiones profundas del fenómeno.
4. No hace uso de la estadística descriptiva.

La investigación descriptiva puede ser un proceso inicial y preparatorio de una investigación comprensiva, pues en la medida que el fenómeno a estudiar forma un sistema complejo y muy amplio, la misma nos permite acotarlo, ordenarlo, caracterizarlo y clasificarlo, es decir hacer una descripción del fenómeno lo más precisa y exacta que sea posible (Tinto, 2013).

5.2 POBLACIÓN Y CONTEXTO

Estudiantes de la Institución Educativa oficial, Colegio Divina Providencia de la ciudad de Manizales, que cursan el grado primero de básica primaria ubicada en la comuna San José antigua comuna 2 al nororiente de la ciudad. Institución femenina que acoge niñas y jóvenes en todos los grados desde transición hasta grado once que se encuentra rodeado de una población vulnerable por su cercanía a la galería de la ciudad. Los estratos socioeconómicos de las familias pertenecientes a los barrios que conforman la comuna son el 40% estrato 1, el 52% estrato 2, el 8% estrato 3, lo cual la convierte en una zona de alta vulnerabilidad, familias trabajando en la informalidad, bajo nivel escolar entre los adultos y otras problemáticas que surgen de ellas. La institución adoptó el modelo pedagógico Escuela Activa Urbana en el año 2009 y el formato de jornada única en 2019.

En el grupo había una población de niñas cuyas edades oscilan entre los 5 y los 7 años, a febrero de 2021 estas eran sus edades.

5.3 UNIDAD DE TRABAJO

La investigación se desarrolló con estudiantes de grado primero de la institución educativa Divina Providencia. Dicho grupo estuvo conformado por 27 estudiantes: 7 niñas de 5 años, 10 niñas de 6 años y 10 niñas de 7 años. En cuanto al análisis de los resultados, se tomaron 6 estudiantes como unidad de trabajo, los cuales fueron seleccionados bajo los siguientes criterios:

- Dado que fue durante la pandemia, las madres dieron su permiso para visitarlas en casa durante la pandemia.
- Que las madres firmaran los consentimientos informados.

5.4 CONSIDERACIONES ÉTICAS

Todo proceso investigativo debe contemplar principios éticos especialmente cuando se trabaja con seres humanos. Siguiendo entonces estos principios, se plantearon tres instrumentos de protocolo para proteger los derechos de los estudiantes teniendo en cuenta que ellos son menores de edad:

Formato de protocolo para el manejo de seres vivos en investigación: este instrumento exigido por el comité de bioética de la Universidad Autónoma de Manizales garantiza que ninguna de las acciones, procedimientos o fases del proceso pusieron en riesgo a los participantes (ver anexo 1).

Consentimiento informado para la participación en investigaciones: este instrumento certifica que los estudiantes y sus acudientes conocieron los propósitos de la investigación, decidieron participar libre y voluntariamente en el proceso y que los resultados reposarán en los archivos de la Universidad Autónoma de Manizales (ver anexo 2).

Consentimiento informado para manejo de la información: este formato certifica que el investigador explicó a los acudientes los propósitos de la investigación, los beneficios para el proceso de aprendizaje y el manejo de la información obtenida (ver anexo 3).

5.5 UNIDAD DE ANÁLISIS

En cuanto a la unidad de análisis para este trabajo investigativo, propusimos el estudio de una categoría denominada resolución de problemas a través de la lateralidad y la ubicación espacial. Para ello, partimos de la propuesta de Schoenfeld, (1985).

Tabla 2 Categoría de análisis

Categorías	Subcategorías	Dimensiones
Resolución de problemas. Con estructuras aditivas	Recursos	Conocimientos previos sobre la adición
		Reconocimiento de las operaciones involucradas para resolver el problema
		Experiencias relacionadas con problemas de adición
	Heusrísticas	Estrategias cognitivas empleadas por las estudiantes para resolver problemas con estructuras aditivas
	Control	Entendimiento del problema
		Consideraciones de varias formas posibles de solución
		Monitoreo de las estrategias
		Llevar a cabo la estrategia
		Revisar el proceso
	Sistema de creencias	Motivaciones y creencias de los estudiantes sobre la resolución de problemas con estructuras aditivas
	Evaluación	Análisis de la efectividad de las estrategias implementadas

Fuente: Schoenfeld, (1985)

5.6 TÉCNICAS Y FUENTES PARA RECOGER LA INFORMACIÓN

Para efectos de esta investigación se empleó como técnica una entrevista semiestructurada (ver anexo 4), no se empleó cuestionario escrito por dos razones: 1) muchas de las niñas apenas empezaban a leer y escribir y 2) por la pandemia se realizó así, para que los padres evidenciaran las preguntas realizadas a las niñas.

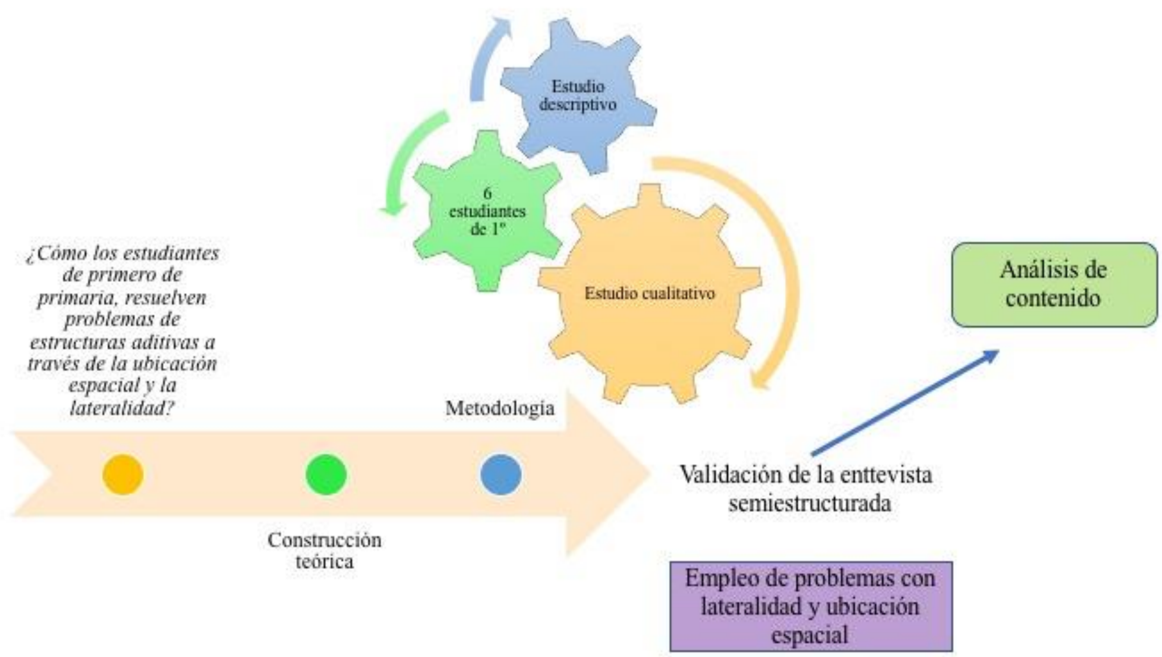
El instrumento se validó mediante el juicio de dos expertos, uno en matemáticas para niños y otro en didáctica de las matemáticas. Posteriormente se ajustó y se llevó a cabo con las niñas.

Debido a la pandemia no se realizó intervención didáctica, pues los padres de familia sentían temor de ser visitados en sus casas. Sin embargo, en el anexo 5, se puede encontrar la secuencia (conjunto de unidades) que se dejó propuesta bajo la perspectiva de Escuela Activa Urbana.

5.7 DISEÑO METODOOLÓGICO

A continuación, se presenta el proceso seguido en la investigación, desde el planteamiento del problema hasta los resultados.

Figura 2 Diseño metodológico



Fuente: Elaboración propia

5.8 PLAN DE ANÁLISIS

Una vez recogida y transcrita la información, esta se organizó en matrices, en las cuales se analizaron las respuestas de las estudiantes a la luz de la técnica de análisis del contenido que, de acuerdo con Tinto (2013) permite descubrir un significado y esto implica una tarea de "análisis". Asimismo, Krippendorff (1980) señala que el análisis del contenido es una técnica destinada a formular, a partir de ciertos datos, inferencias reproducibles y válidas que pueden aplicarse a su contexto. Es por eso, que identificamos los marcadores discursivos empleados por las estudiantes en las declaraciones orales acerca de los procesos de resolución de problemas con estructuras aditivas y de allí inferir o explicar el estado de la categoría de estudio.

Estas interpretaciones fueron sustentadas bajo las perspectivas teóricas presentadas en el marco teórico, lo que se constituye en ejercicio de triangulación teórica.

6 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Una vez aplicada la entrevista semiestructurada, transcribimos los datos y realizamos el análisis bajo el plan propuesto en líneas anteriores. Para ello, asignamos a las estudiantes una codificación, con el nombre de las 6 regiones naturales de Colombia: Caribe, Pacífico, Orinoquía, Amazonía, Andina e Insular. Con letra P y un número, representamos la respuesta a la pregunta referenciada en el instrumento y se asignó una letra a los ítems que acompañaban los problemas. Cabe anotar, que al tratarse de niñas tan pequeñas, aparecieron muchas preguntas que no se tuvieron en cuenta inicialmente.

Frente a los recursos empleados por las estudiantes a la hora de reconocer el problema o qué les pide, en general las niñas saben que se debe realizar una suma, por lo que se evidencia que existen conocimientos previos frente a ella, como se aprecia en las siguientes respuestas:

CaribeP2a: Profe pensé en una suma

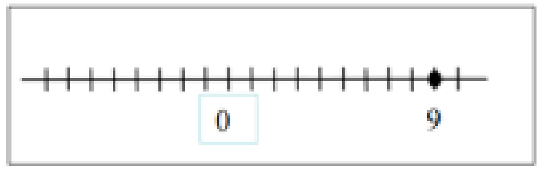
PacíficoP3b: una suma porque tengo que coger las cucharas y ponerlas al lado de los tenedores y saber cuántos hay, además usted nos enseñó que si nos piden total es una suma.

InsularP2a: una suma porque me preguntan quién tiene más.

En las respuestas podemos apreciar que las estudiantes reconocen las operaciones involucradas para resolver el problema, lo cual es importante para Schoennfeld (1985). Esto se debe al parecer al uso de ciertas expresiones, que según Gómez y Vera (2012) son importantes para que los estudiantes reconozcan que deben sumar. Sin embargo, al pedirse a las niñas que ubiquen los datos y la operación en la recta numérica, se encuentran dificultades, por lo que es preciso señalar que hay dificultades en el manejo de heurísticas; es decir, las estudiantes, solo pueden realizar el ejercicio al operar con palitos o sus dedos, pero no es la representación de la recta.

Respecto a lo anterior, veamos algunos ejemplos:

Al ver la recta:



AmazoníaP4a: el puntico lo corro 9 rayitas más. ¿entonces Valeria tiene 18 dulces? Si profe

InsularP4a: no sé profe, no entiendo que debo hacer con la recta.

PacíficoP4c: yo pensé en una suma ¿por qué suma y no resta? Porque dice que Valeria tiene más, si hay más se debe sumar. ¿entonces Valeria tiene 18 dulces? No profe, tiene 16.

En las respuestas apreciamos que ya cuando se ubica la representación en la recta, las niñas no saben dónde ubicarse, si hacia la derecha o la izquierda, lo cual refleja también una posible dificultad en su lateralidad o ubicación en el espacio. Según Bruno (1997), los estudiantes tienen mayor habilidad para clasificar una situación numérica desde su estado y no desde la comparación (al comparar sus dulces con los de Valeria) por lo que siempre será más fácil realizar operaciones aditivas simples, al menos hasta que los niños logren los 12 años (Bruno, 2015).

Vemos entonces que si las estudiantes no tienen claro lo que le pide el problema, dado que al preguntar cuántos dulces tiene entonces Valeria, tendrían que regresarse en la resta numérica al 0. Es así, que para su edad es fundamental manejar en el uso del lenguaje más, añadir, juntar, reunir, etc., expresiones que les sean más familiares.

Respecto al control, es preciso señalar, que dada la edad de las niñas, no es posible lograr evidencias acerca de su desarrollo; esto, porque al pensar en cómo resolver el problema, las niñás solo pensaban en la operación y no en un proceso a seguir, lo que según Rivas, Godino, y Castro (2012) es normal dado que la escuela enseña reglas que permiten, de manera mecánica, resolver la mayoría de los tipos de tareas que comúnmente se presentan; es decir, no les enseñamos a pensar. Veamos el caso de Andina al problema 7:

AndinaP7a: haciendo una suma

AndinaP7b: hacer una suma ¿por qué crees que te piden una suma y no una resta? No sé, pero lo que estamos haciendo solo es de sumas, la resta la hemos visto poco.

AndinaP7c: profe sumando 80 + 44 ¿pero eso nos da un número muy grande; será que si es una suma? Hmmmm, ah profe, si, el otro día nos dijiste que si nos preguntan cuánto queda es una resta, entonces es una resta.

AndinaP7d: ¿cómo así profe? Sí, recuerda que vimos las unidades, las decenas y las centenas… Profe entonces pongo las unidades a la izquierda y las decenas a la derecha… ¿cuál es tu derecha? Andina señala la mano izquierda.

En este caso, podemos inferir que Andina tiene una dificultad de lateralidad, dado que aún no sabe cuál es su mano derecha y cuál su izquierda. Si bien, esto podría ser trivial para muchos, es indispensable a la hora de aprender matemáticas, especialmente cuando se les pide ubicar en la recta o cuando se explica la posición en el ábaco. Asimismo, es importante como profesores, poner atención en este sentido, dado que como lo expresan Godino, Fernández Blanco y Díaz-Godino (2011), las dificultades o retraso en la predominancia lateral pueden provocar problemas relacionados con la psicomotricidad, afectando no solo el aprendizaje en el área de las matemáticas.

También apreciamos que nuevamente para Andina, las expresiones empleadas le permiten cierta familiaridad con la operación que debe realizar, por ello, finalmente dice que es una resta, porque se le pide señalar cuánto queda.

Acerca de las estrategias seguidas y cómo monitorearlas, podemos apreciar que estas son incipientes. Esto, sin duda tiene que ver con el desarrollo cognitivo de las niñas, dado que en términos piagetianos, ellas se encuentran en una etapa pre formal; es decir, que aprender algunas cosas por intuición. Veamos a continuación algunas respuestas:

OrinoquíaP2b: sumo las canicas de Samanta y las de Manuel ¿pensaría en alguna estrategia antes de hacer la suma? Profe, solo en sumar con rayitas ¿no dudarías que debas hacer una suma? No profe porque es el total que nos pide.

InsularP5c: me movería a la izquierda 3 pasos ¿seguro que a la izquierda? Si profe. Piensa nuevamente y dime hacia donde te moverías. Insular señala la derecha.

Parece ser que las estudiantes no comprendieron en qué consistía el problema, lo que implica no considerar distintas formas posibles de resolverlo; por lo tanto, no se haría control efectivo sobre lo que se está implementando. Schoenfeld (1985) explica que la persona que se plantea diversas estrategias de resolución para luego escoger alguna en particular posee en sí mismo, un control sobre el problema a resolver, puesto que luego de plantearse variables de solución tienen la posibilidad de elegir la heurística que más le convenga en la situación. Extendiendo esta idea, Berrantes (2006) expresa que para hacer efectiva una resolución de problema el estudiante debe comprenderlo en toda su magnitud, lo cual implica un conocimiento previo y un control total sobre las posibles variables de la resolución. Asimismo, seguimos viendo dificultades en el desarrollo de la lateralidad.

Ahora bien, sobre el sistema de creencias, apreciamos en algunas de las respuesta cómo se sintieron realizando los problemas:

PacíficoP3d: me parece muy fácil hacer la operación porque son números pequeños ¿es decir, que si fueran números más grandes te parecería muy difícil? Si profe, es que las matemáticas son muy difíciles.

CaribeP4d: mal profe, eso está muy difícil.

AndinaP4d: ¡uy no profe! Yo le entiendo con las sumas, pero sin la recta porque no sé a dónde me tengo que mover. Además, si es mi derecha es más grande o más pequeño el número, no entiendo.

Orinoquía6d: pues estaba fácil porque daba 5, pero difícil porque no entiendo el dibujo (la recta).

InsularP3d: me sentí bien porque es una operación sencilla, solo tuve que usar todos mis dedos.

AmazoníaP6d: no me sentí bien profe porque la suma es chiquita pero ya luego moverme en la recta no entiendo, menos si me dice que me tengo que mover a la derecha o a la izquierda ¿sabes cuál es tu derecha y tu izquierda? Si profe, pero ahí no, sé con las manos y los pies porque mi mamá me enseñó a ponerme los zapatos, pero para sumar no.

Tomando algunos sistemas de creencias citados por Schoenfeld (1985) y Barrantes (2006), tales como: los problemas tienen una sola respuesta correcta, existe una única forma de resolver los problemas y los estudiantes corrientes no logran entender la matemática, solo memorizarla, podemos identificar que los estudiantes consideran que los problemas propuestos no tienen diversas formas de poder resolverlos, manteniendo las tendencias tradicionales de resolver un problema para este caso solo hacer la operación, donde prevalece la implementación de teorías y reglas del objeto matemático que se esté tomando como referencia para resolver el problema. Por ello, no toman en cuenta que las operaciones se puedan representar en la recta, mucho menos saben resolverla.

Finalmente, respecto a evaluación, dada la edad de las niñas, no se les preguntó por la efectividad de las operaciones empleadas como tal, pero sí se les hizo pensar por qué creían que la operación les daba bien o mal y estas fueron las respuestas de las niñas:

AndinaP2e: me dio bien porque la hice dos veces ¿pero estás segura que era una suma? Si profe ¿puedo sumar canicas con pelotas? Claro profe, es como cuando piden que sume mis juguetes.

InsularP2e: me dio buena porque me dio 36, mire profe (muestra las rayitas).

CaribeP2e: no sé ¿por qué no sabes? Profe me equivoco mucho en matemáticas, no me gusta sumar ¿por qué no te gusta sumar? Porque no sé para que me va a servir eso ¿si vas a una tienda a comprar algo, no necesitas saber sumar? Jum (mueve los hombros) No sé profe, solo necesito conocer la plata.

Llama la atención por un lado, la respuesta de Andina, para quién no es raro que en el problema se pida sumar canicas con pelotas; sin embargo Amazonía si preguntó sobre si esto era posible:

AmazoníaP2a: pensé si puedo sumar canicas con pelotas.

Esto, tiene mucha relación con la habilidad de clasificar, pues esto es posible si estas entidades pueden ubicarse en una llamada juguetes y el problema no preguntaba por juguetes, sino por canicas. Se esperaba entonces que las niñas fueran capaces de decidir por no sumar, sino establecer que solo cuentan las canicas de Samanta que son 21. Al respecto

Orrantia (2006) establece que en el estadio de operaciones concretas, aparece la adquisición del pensamiento lógico, la comprensión de las clases, las relaciones y las correspondencias, por lo que se esperaba una elección adecuada a la respuesta.

Ahora bien, sin lugar a dudas, la respuesta de Caribe llama mucho más la atención desde el punto de vista de las creencias propuestas por Schoenfeld (1985), dado que ella, en primer lugar no se siente motivada por las matemáticas y en segundo lugar, no encuentra una conexión con su vida cotidiana, dado que considera que en un futuro solo necesitará conocer el dinero para realizar cualquier actividad comercial, lo cual puede estar fuertemente influenciado por el contexto familiar donde se desenvuelve la estudiante, dado que como lo expresan Pérez y Vera (2012) los estudiantes tienden a usar sus contextos inmediatos para resolver problemas de suma y resta.

Para los profesores, es importante que los estudiantes comprendan la posición numérica y que sumen bien por uno y dos dígitos. Sobre esto, encontramos las siguientes respuestas de las niñas

mazoníaP2c: pongo las unidades a la derecha y las decenas a la izquierda (lo dice mirando a la mamá con cierta duda).

InsularP2c: ubico las centenas a la derecha y las decenas a la izquierda.

PacíficoP2c: no sé

AndinaP2c: (señala derecha a izquierda) así ¿eso es de izquierda a derecha? Sí profe.

Cabe señalar que Amazonía es surda, así que predomina el uso de la mano izquierda. Pero en todos los casos, vemos una dificultad relacionada con la lateralidad, pues hay dificultades para ubicar la derecha y la izquierda en otro plano, diferentes al corporal. Al respecto, Medina (2020) señala que la lateralidad, al ser considerada un proceso evolutivo, puede provocar confusiones en torno a su "resolución". Es difícil conocer si la mejora en la predominancia lateral pueda mejorar el aprendizaje de las estructuras aditivas. Bravo (1990) añade que la lateralidad y todo lo que ella conlleva, está íntimamente relacionado con de aprendizaje de las matemáticas.

Como podemos apreciar, todas la niñas presentan dificultades en torno a la ubicación o posición de las unidades y decenas. Chan y Ho (2010) plantean que el éxito en la resolución de sumas y restas se relaciona con la comprensión del valor de posición. Asimismo, Hunter y Turner (1994) señalan que una incorrecta comprensión de este principio produce dificultades para aplicar procedimientos de llevar y prestar en la resolución de problemas aritméticos y que estas dificultades se incrementan progresivamente en cada nivel escolar. Cabe aclarar, que el aprendizaje del valor posicional está ligado al dominio del contenido y de las relaciones parte-todo, pero la pregunta, tal como se propuso, está ligada con la posición o ubicación espacial, con relación a la lateralidad.

Sobre las preguntas en las que se puso a los estudiantes la gráfica de la recta numérica, todas las niñas tuvieron dificultad, en especial la pregunta 6, que de hecho representaba mejor que las otras, el movimiento de la operación:

OrinoquíaP6a: pienso que me están dando todos los números de la suma ¿entonces debes sumar 3+2+5? Sí profe, eso dice la recta.

InsularP6b: la flecha está bien ¿por qué? Porque usted la puso profe.

AndinaP6c: según la pregunta veo una suma, según la recta también, pero ya toca sumar el 5. ¿es decir 2+3+5? Si profe, es para ver como sumamos con tres números.

CaribeP6d: el problema es fácil, pero el dibujo enreda.

Irónicamente esta pregunta fue muy bien valorada por los expertos, dado que surgió como la posibilidad que ellas pudieran aprender a representar las sumas de otras formas; sin embargo, como podemos apreciar, generó gran confusión y ninguna de las niñas pudo resolverla. Llama la atención que tanto Andina como Orinoquía opinan que el 5 debe ser sumado también, a pesar de que el enunciado establece claramente que es el resultado.

Frente al ítem e de la pregunta 6 (ver anexo), ninguna de las niñas fue capaz de responder; al respecto, Bernal et al., (2006) refieren que, desde una epistemología constructivista, los niños hasta de 8 años, no reportan productos creativos a la hora de aprender sumas y restas; esto, porque se ciñen a repetir los esquemas enseñados por sus profesores. Esto, también es enfatizado por Montoro, Ferrero y Ferraris (2003), quienes aducen que los profesores tienen modelos muy claros para enseñar, los cuales repercuten en la creatividad y repetición, lo cual supone un obstáculo a la hora de aprender.

Teniendo en cuenta los análisis presentados, nos llevan entonces a describir cómo los estudiantes de primero de primaria resuelven problemas de estructuras aditivas a través de la ubicación espacial y la lateralidad:

I. *Frente a los recursos:* las niñas disponen de conocimientos previos sobre la adición, principalmente porque dan prioridad a las expresiones empleadas en la pregunta como total o cuántas hay. Reconocen la suma, pero tienen dificultades para reconocer la existencia de una resta, sobre todo cuando deben usar la recta numérica.

II. *Frente a las heurísticas:* no es posible establecer con exactitud la existencia y la complejidad de ellas, en la estructura cognitiva de las estudiantes. Esto, en parte por el desarrollo cognitivo (edad) y por la influencia de la enseñanza tradicional a la que han estado sometidas. No obstante, es posible establecer según algunas respuestas que las niñas no cuentan con estrategias para resolver problemas con estructuras aditivas que el contar con los dedos o hacer rayitas.

III. *Frente al control:* es preciso señalar que las estudiantes entienden la mitad de los problemas y solo aquellos que tienen un menor grado de dificultad, pero a medida que la dificultad avanza y deben ubicar en la recta, deben ubicar la derecha y la izquierda, etc., se ven más “estresadas” y confundidas para dar una respuesta clara. No se evidencia monitoreo de las estrategias, más que realizar la operación más de una vez y no consideran posibilidades de resolver el problema de otra forma.

IV. *Frente al sistema de creencias:* al respecto, las niñas consideran algunos problemas fáciles y otros difíciles, pero en la situación se percibe angustia a la hora de realizar los problemas, lo cual denota posiblemente motivaciones negativas hacia las matemáticas. No obstante, esto pudo deberse al grado de dificultad de algunos de los problemas planteados.

Frente a esto, también es preciso señalar, que algunas de las estudiantes, no le ven importancia a aprender a sumar para desenvolverse en su vida cotidiana, lo cual nos lleva a la reflexión como profesores acerca de enseñar en contexto, pues tal como lo refiere Orrantia (2006) los números y en especial las operaciones matemáticas, tienen sentido cuando se aprenden en el contexto de la resolución de situaciones problemáticas; es decir, las operaciones básicas deberían estar al servicio de la resolución de problemas y no al contrario, como generalmente se ha enfocado la enseñanza de la aritmética.

V. *Frente a la evaluación:* la evaluación de las estrategias está fuertemente ligada a que la operación esté bien y dé el mismo resultado las veces que se realice la suma. Esto es normal, si se tiene en cuenta que no se presentan otras estrategias y si se considera la edad de las estudiantes.

7 CONCLUSIONES

- Identificar los procesos iniciales llevados a cabo por los estudiantes de primero de primaria para resolver problemas que involucran estructuras aditivas a través de problemas que involucran la ubicación espacial y la lateralidad.

- Reconocer las principales dificultades que tienen los estudiantes para resolver problemas que involucran estructuras aditivas a través de planteamientos relacionados con la lateralidad y la ubicación espacial

1. Teniendo en cuenta los análisis presentados en el apartado anterior, las estudiantes participantes del estudio resuelven problemas sobre estructuras aditivas así:

a. Consideran como plan solo realizar la operación, determinada por el empleo de expresiones familiares.

b. No consideran planes para el desarrollo de la operación.

c. Operan sumas con números de uno y dos dígitos.

d. Como heurísticas predomina el sumar más de una vez para corroborar el resultado.

e. Tienen dificultades para comprender problemas que involucren la recta numérica.

f. Tienen baja motivación por el aprendizaje de las matemáticas y se muestran inseguras al resolver los problemas.

2. Dentro de las principales dificultades que tienen las estudiantes para resolver problemas que involucran estructuras aditivas a través de planteamientos relacionados con la lateralidad y la ubicación espacial, encontramos las siguientes:

a. Confunden la izquierda con la derecha al momento de realizar operaciones en la recta numérica.

b. No realizan de manera adecuada el valor posicional del resultado de las operaciones.

c. Dificultad en la organización espacial (derecha-izquierda) en otro lugar que no sea su cuerpo.

8 RECOMENDACIONES

Dentro de las principales dificultades para ejecutar la propuesta encontramos la pandemia, por lo cual no se pudo realizar la intervención didáctica. Asimismo, los padres, luego se mostraron un poco apáticos a continuar el proceso, aunque aludieron a posibilidad de contagio.

Dado que el trabajo no se pudo realizar con todos las estudiantes, es difícil realizar generalizaciones sobre los resultados, por lo que sugerimos para futuras investigaciones seguir profundizando en la categoría de resolución de problemas con estructuras aditivas a atrvés de planteamientos sobre lateralidad y ubicación espacial.

En la reflexión sobre los instrumentos, reconocemos que algunos de los problemas presentados a las estudiantes, especialmente aquellos relacionados con la recta numérica, tenían un alto grado de dificultad, por lo que se sugiere para futuros trabajos emplear preguntas que transiten de menor complejidad con la recta para que la vayan comprendiendo, a otros de mayor complejidad.

También sugerimos a futuros investigadores, realizar trabajos que comparen grados 1º, 2º, 3º, 4º y 5º, para establecer realmente si la educación psicomotriz, tiene una real influencia en el aprendizaje de las matemáticas.

9 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alegría, D.F. y Grueso, K.Y. (2020). Situaciones problema con estructuras aditivas de combinación y transformación: una estrategia para favorecer la comprensión en estudiantes del grado 5° a partir de una unidad didáctica. Trabajo para optar al título Licenciadas en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas. Universidad del Valle.

sencio, C. (2013). Adaptación del modelo de Miguel de Guzmán para la resolución cooperativa de problemas para alumnos de 1° de la ESO. Tesis de maestría. Universidad internacional de la Rioja, España,. Recuperado de: https://drive.google.com/drive/folders/1NXsPOXL5UShOwITeNKk9ay3K25OfoGC5.

Bernal, T. L.; Figueroa, M. X.; Ramírez, M. X.; Triana, S. M.; Gaitán, A.; González, P. y Uribe, C. (2006), "Cómo suman los niños: un recorrido a través de los procesos de razonamiento, metacognición y creatividad", en Revista Infancia Adolescencia y Familia, 1(001), pp. 85-93.

Bloom, B. S y Broder, L. J. (1950). Problem solving process of collage students. Chicago University Press, Chicago USA, pgs. 67.

Bravo, L. (1990). Psicología de las dificultades del aprendizaje. Santiago de Chile. Ediciones Universitaria.

Bruno, A., Martinón, A., & Velázquez, F. (2001). Algunas dificultades en los problemas aditivos. SUMA(37), 83-94

Byrge, L., Smith, L. B., & Mix, K. S. (2014). Beginnings of place value: How preschoolers write three-digit numbers. Child Development, 85(2), 137-443. doi:10.1111/cdev.12162.

Carr, E., & Katternes, B. (1984). Does the number line help. Mathematics in School, 13(4), 30-34.

Chan, B. M. Y. Y Ho, C. S. H. (2010). The cogniti-ve profile of Chinese children with mathematics difficulties. Journal of Experimental Child Psychology, 107(1), 260-279. doi: 10.1016/j.jecp.2010.04.016.

De Guzmán, M. (2007). Enseñanza de las Ciencias y la Matemática. Revista Iberoamericana De Educación, 43, 19-58. https://doi.org/10.35362/rie430750

Eslava, A. y Girón, L. (2011). Solución de problemas aditivos de cambio; combinación y comparación con alumnos de tercer grado de educación primaria. Trabajo de grado para optar al título de Psicología Educativa. UPN Ajusco.

García, J.J. (2003a). La creatividad y la resolución de problemas como bases de un modelo didáctico alternativo. Revista Educación y Pedagogía, X(21), 145-174.

García, J.J. (2003b). Didáctica de las Ciencias: resolución de problemas y desarrollo de la creatividad. Editorial Magisterio.

Garret, R. M. (1988). Resolución de problemas y creatividad: implicaciones para el currículo de ciencias. Enseñanza de las Ciencias, 6(3), pp. 224-230.

Hunter, J. & Turner, I. (1994). Learning multi-unit number concepts and understanding decimal place value. Educational Psychology, 14(3), 269-282. doi:10.1080/0144341940140302.

Kempa, R. F. (1986). Investigación y experiencias didácticas: resolución de problemas de química y estructura cognitiva. Enseñanza de las Ciencias. 4(2), pp. 99-100.

Krippendorff, K. (1980). Content análisis: an introduction to its methodology. Beverly Hills, California., Paidós, Barcelona.

Martín, M.P. (2006). El salto del aprendizaje. Como obtener éxito en los estudios y superar las dificultades de aprendizaje. Madrid. Edu.com palabra.

Medina, I. M. (2020). Evaluación e intervención ante un caso de lateralidad cruzada infantil. Caso único. *MLS Psychology Research 3* (1), 99-138. doi: 10.33000/mlspr.v3i1.453

Montoro, V.; Ferrero, M. y Ferraris, C. (2003), "Rol que le asignan los docentes a los ejercicios y problemas en las clases de aritmética. Un trabajo exploratorio", en Educación Matemática, diciembre, año/vol. 15, núm. 003, pp. 109-117. Consultado en http://redalyc.uaemex.mx/ pdf/405/40515307.pdf el 28 de septiembre de 2009.

Ordoñez, L.I. (2014). Estructuras aditivas en la resolución de problemas aditivos de enunciado verbal (PAEV). Tesis de maestría. Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Colombia.

Orrantia, J. (2006). Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva evolutiva. Revista Psicopedagogia, 23(71), 158-180.

Pólya, G. (1954). Patterns of Plausible Inference Vol. 1, Induction and Analogy in Mathematics, Nueva Jersey, Princeton University Press.

Pólya, G. (1957). How to solve. Princenton University press. New York: Doubleday. U.S.A.

Pomés, J. (1991). La metodología de resolución de problemas y el desarrollo cognitivo: un punto de vista postpiagetiano. Enseñanza de las Ciencias. 9(1), pp. 78-82.

Saiz, C. (2009). Pensamiento crítico: conceptos básicos y actividades prácticas. España: Ediciones Pirámide.

Salvat, B.G. (1990). La enseñanza de estrategias de resolución de problemas mal estructurados. Revista de educación, 293, 415-433.

Sánchez, J. M. (1995) Comprender el enunciado. Primera dificultad en la resolución de problemas. Alambique 5, 113-119.

Schoenfeld, A. (1985). Mathematical Problem Solving. New York: Academic Press.

Tamayo, O. E., Zona, R., & Loaiza, Z. Y. (2014). Pensamiento crítico en el aula de ciencias. Manizales: Universidad de Caldas.

Tamayo, O. E., Zona, R., y Loaiza, Z. Y. (2016). Pensamiento crítico en el aula de ciencias. Manizales: Universidad de Caldas.

Tamayo, Ó. E. (2014). Critical thinking as specific domain in sciences didactics. Tecné, Episteme y Didaxis: TED, (36), 25-46.

Tinto, J.A. (2013). El análisis de contenido como herramienta de utilidad para la realización de una investigación descriptiva. Un ejemplo de aplicación práctica utilizado para conocer las investigaciones realizadas sobre la imagen de marca de España y el efecto país de origen. Provincia, 29, pp. 135-173.

Zapateiro-Segura, Jeimmy Catalina, Poloche-Arango, Soor Katharine, & Camargo-Uribe, Leonor. (2018). Orientación espacial: una ruta de enseñanza y aprendizaje centrada en ubicaciones y trayectorias. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (43), 119-136.

Zarzar C. y Montes C. (2012). Abordaje básico en competencias: La resolución de problemas aditivos en el nivel básico. Revista Horizontes Pedagógicos

Zona-López, J.R. y Giraldo-Márquez, J.D. (2017). Resolución de problemas: escenario del pensamiento crítico en la didáctica de las ciencias. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, 13 (2), 122-150.

ANEXO 1 PROTOCOLO PARA EL MANEJO DE SERES VIVOS EN INVESTIGACIÓN

	FORMATO ***PROTOCOLO PARA EL MANEJO DE SERES VIVOS EN INVESTIGACIÓN***	**CÓDIGO:** GIN-FOR-033
		VERSIÓN: 1
	COMITÉ DE BIOÉTICA	**FECHA ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO: 15/FEB72019**

Nombre de la investigación: LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE ESTRUCTURAS ADITIVAS A TRAVÉS DE A UBICACIÓN ESPACIAL Y LA LATERALIDAD

Investigadores: CLAUDIA JANNETH GRAJALES GONZÁLEZ

Fases y Procedimientos a realizar antes, durante, y después de los procedimientos	**Posibles riesgos a los que se exponen los participantes**	**Acciones que se implementarán para minimizar los riesgos**	**Acciones que se implementarán en caso que suceda un evento adverso**	**Evidencias científicas que demuestran que las acciones a implementar tienen sustento teórico con las referencias**

ANEXO 2 CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA PARTICIPACIÓN EN INVESTIGACIONES

UAM UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES	**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA PARTICIPACIÓN EN INVESTIGACIONES**	**CÓDIGO: GIN-FOR-016**

GRUPO DE INVESTIGACIÓN __________

INVESTIGACIÓN:

título:

____

____

Ciudad y fecha:____

Yo, ___________________________ una vez informado sobre los propósitos, objetivos, procedimientos de intervención y evaluación que se llevarán a cabo en esta investigación y los posibles riesgos que se puedan generar de ella, autorizo a_________________________________, docente de la Universidad Autónoma de Manizales, para la realización de las siguientes procedimientos:

1.____

2.____

Adicionalmente se me informó que:

- Mi participación en esta investigación es completamente libre y voluntaria, estoy en libertad de retirarme de ella en cualquier momento.
- No recibiré beneficio personal de ninguna clase por la participación en este proyecto de investigación.
- Toda la información obtenida y los resultados de la investigación serán tratados confidencialmente. Esta información será archivada en papel y medio electrónico. El archivo del estudio se guardará en la Universidad Autónoma de Manizales bajo la responsabilidad de los investigadores.
- Puesto que toda la información en este proyecto de investigación es llevada al anonimato, los resultados personales no pueden estar disponibles para terceras personas como empleadores, organizaciones gubernamentales, compañías de seguros u otras instituciones educativas. Esto también se aplica a mi cónyuge, a otros miembros de mi familia y a mis médicos.

HUELLA

Hago constar que el presente documento ha sido leído y entendido por mí en su integridad de manera libre y espontánea.

____

Firma

Documento de identidad ________ No.___________________ de_____________

Huella Índice derecho:

ANEXO 3 CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA MANEJO DE LA INFORMACIÓN

Presidente, xx/xx del 2020

	Colegio Divina Providencia	
	AUTORIZACIÓN DE LOS PADRES DE FAMILIA PARA LA APLICACIÓN DE INSTRUMENTOS	

ASUNTO: Autorización para aplicación de instrumentos en grado 11°

Colegio Divina Providencia

Yo ____ padre de familia y/o acudiente del estudiante ___________________________________ de _____ años de edad y quien cursa actualmente el grado _____________ en esta institución, autorizo a mi hijo(a) y/o acudido(a), menor de edad, para participar en el proyecto de investigación que desarrolla la docente Claudia Janneth Grajales González, en el área de matemáticas para la Maestría Virtual en Enseñanza de las Ciencias de la Universidad Autónoma de Manizales, durante el año en curso.

De igual manera doy total y plena autorización al docente para grabar, fotografiar y filmar con mi hij(a) y/o acudido(a) además interactuar a través de un grupo formado en la redes sociales específicas en cuanto a lo que esté relacionado con dicho proyecto.

NOTA: es de aclarar que el manejo de la información se realizará bajo el anonimato con el fin de proteger la identidad de los estudiantes o cualquier información personal. ATENTAMENTE

____

Padre de familia y/o acudiente

C.C. ______________________

ANEXO 4 ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON ESTRUCTURAS ADITIVAS A TRAVÉS DE LA LATERALIDAD Y LA UBICACIÓN ESPACIAL

1. Darío ha recogido 17 uvas y Elena 12 uvas ¿Quién de las dos ha recogido más uvas?

a. ¿Por qué crees que él o ella tiene más uvas?
b. ¿En qué pensante para dar respuesta a la pregunta?
c. ¿Qué número es mayor en la recta numérica? Por qué

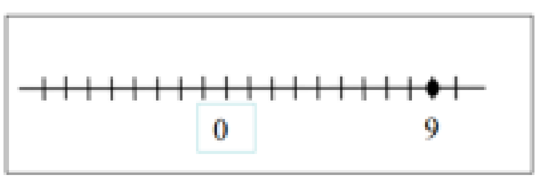
2. Samanta tiene 21 canicas y Manuel 15 ¿Cuántas canicas tienen en total?

a. ¿En qué operación pensaste? Por qué
b. ¿Cómo se haría la suma?
c. ¿Dónde ubicas las unidades y las decenas?
d. ¿Cuánto te dio en total?
e. ¿Por qué crees que te dio bien o mal la operación?
f. ¿Has escuchado problemas similares?

3. En un comedor hay 5 cucharas y 6 tenedores ¿cuántos cubiertos hay en total?

a. ¿Qué te piden hacer en el problema?
b. ¿Qué operación debes realizar? Por qué
c. ¿Estás seguro?
d. ¿Te parece difícil esta operación? Por qué
e. ¿Puedes verificar el resultado? Explica

4. Mira la siguiente recta numérica:

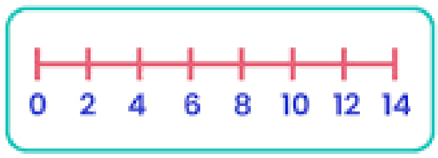


Hablemos de dulces. Con esta resta te estoy diciendo que tienes 9 dulces en tu lonchera. ¿Cómo sería la recta si te dijera que tienes 9 dulces más que Valeria?

a. ¿Cómo correrías el punto?

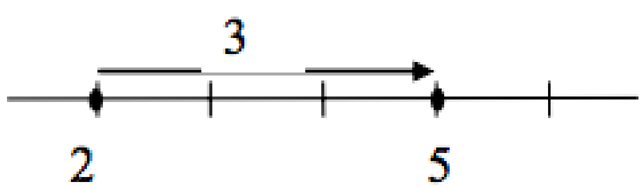
b. ¿Por qué así?
c. ¿Pensaste en alguna operación? Por qué en esa
d. ¿Cómo te sientes resolviendo este problema?

5. Mira la recta numérica:



a. ¿Conoces las recta numérica, cierto?
b. ¿Qué crees qué podemos hacer con esta resta y por qué?
c. Si te digo que debes caminar 3 pasos en ella, hacía donde te moverías
d. Ahora si te digo que debes caminar 7 pasos más hacia donde irías
e. ¿Qué operación harías con esos pasos?
f. ¿Por qué pensaste en esa operación?

6. Juan tenía 2 pesos y ganó 3; ahora tiene 5 pesos. ¿Crees que esta gráfica representa el resultado?



a. ¿Qué piensas al ver esta imagen?
b. ¿Crees que la flecha está bien?
c. ¿Qué operación ves ahí?
d. ¿Crees que este problema es fácil o difícil?
e. ¿Cómo representarías que Juan tenía 5 pesos y perdió 3?

7. Luis tiene una caja con 80 chocolates, si saca 44 ¿cuántos chocolates le quedan?

a. ¿Cómo resolverías este problema?
b. ¿Entiendes qué te pide el problema?
c. ¿Qué operación debes hacer?
d. En esa operación ¿dónde ubicas las unidades y dónde las decenas?

ANEXO 5 SECUENCIA DIDÁCTICA

CARACTERÍSTICAS DEL CONTEXTO

La Institución Educativa La Divina Providencia de la ciudad de Manizales es una institución educativa oficial que está dirigida por la comunidad de Hermanas Terciaria Capuchina de la Sagrada Familia de Medellín.

Con 80 años de fundación la institución se ha caracterizado por ser una institución especial que enmarcada en los valores y principios de la pedagogía Francisco Amigoniana, ha logrado que la comunidad femenina que se encuentra allí matriculada estén orientadas y disciplinadas hacia el modelo de mujer y madre que la sociedad necesita.

La institución cuenta con una gran acogida por la comunidad del barrio San José, los barrios que conforman la comuna 2 y de los diferentes barrios de la ciudad de Manizales por lo tanto sus estudiantes pertenecen a diferentes estratos sociales desde el estrato uno hasta el 5.

La unidad didáctica creada está dirigida a una población de 7 estudiantes en un grupo de 27 niñas de 6 a 7 años con un diseño de prueba inicial y post-prueba al mismo grupo de control. Debido a esto es una investigación tipo longitudinal en donde estaremos revisando la evolución del grupo.

El modelo pedagógico de la institución pertenece a las pedagogías activas enmarcadas en la metodología Escuela Activa Urbana, EAU en donde el estudiante tiene espacios para trabajar individualmente y otros donde debe interactuar y crear en grupo y el docente debe proporcionar las fuentes de conocimiento que ellos deben buscar para construir su propio conocimiento.

El rol del docente es de orientador, el que brinda los espacios y orienta a la acción, es el conciliador y mediador de los conflictos y del proceso de enseñanza y aprendizaje, está en constante movimiento y logra una empatía especial con el grupo; por ello la presente unidad didáctica aunque es una estructura personal, está inspirada en los momentos de la guía de auto instrucción e interaprendizaje tratando de elegir los mejores momentos de su estructura y los conocimientos que se han adquirido durante la maestría.

DERECHOS BÁSICOS DEL APRENDIZAJES A NIVEL NACIONAL

Esta unidad da respuesta a algunos de los derechos básicos del aprendizaje para grado primero.

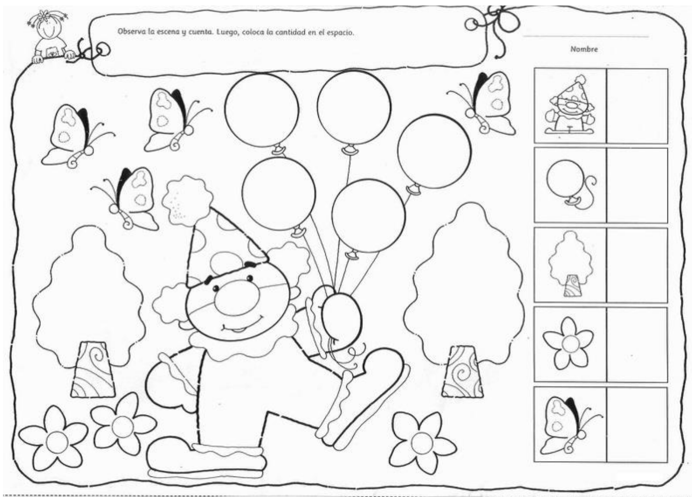
1.Identifica los usos de los números (como código, cardinal, medida, ordinal) y las operaciones (suma y resta) en contextos de juego, familiares, económicos, entre otros.

2. Resuelve distintos tipos de problemas sencillos de suma y resta que involucren números de 0 a 99.

Para lograr esta fusión se realizará la exploración del lenguaje oral y escrito, lo cual les permitirá expresar a las niñas sus conocimientos y sus puntos de vista de forma asertiva y convencional, para ello se desarrollará a través de las bitácoras y las retroalimentaciones que estas a su vez demandan.
Luego se les dará a conocer los resultados para que ellas conozcan sus obstáculos iniciales y reconozcan todo su proceso desde el principio.

A. ACTIVIDADES MOMENTO BÁSICO

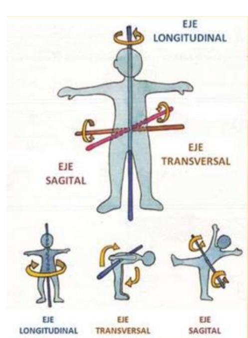
En este momento indagaremos conocimientos previos con hojas de trabajo debido a que si realizo en grupo alguna actividad para observar ubicación espacial, las otras niñas se pueden contaminar y salir imitando a las otras, por eso voy a utilizar algunas fichas que contengan dibujos y permitan doble elección.



B. ACTIVIDADES MOMENTO INTERVENCIÓN

ACTIVIDAD 1: DANZA

PROPÓSITO: Descubrir otros movimientos sintiendo sensibilidad por cada una de las partes de su cuerpo a través de la danza girando sobre su propio eje para hacerse consciente de su columna vertebral y los lados de su cuerpo.



VIVENCIA

Comienzan en posición genupectoral y al son de la música andina los estudiantes imitarán la germinación de una semilla, van moviendo cada una de las manos, los brazo, la espalda lentamente, poco a poco van asumiendo posturas hasta que se puedan ponerse de pie en posición erecta.

Después en un tramo largo de al menos 5 colchonetas dispuestas hacia lo largo del salón que todos los niños pueden hacer el ejercicio de reptar, gatear, arrastrarse, acostados y extendiendo los brazos hacia atrás de la cabeza girar sobre su cuerpo, hacer rollo adelante, y posición de langosta con apoyo de brazos y sin apoyo.

luego realizarán movimientos cruzados, en tijera abrir y cerrar las piernas y los brazos, con la mano contraria tocar la otra mano y desplazarse con ella tocando las axilas, el pecho, la cadera, las piernas, el tobillo y el pie contrarios y luego intercambiar.

B FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Reflexión en grupo: Se habla de los movimientos que hicieron a qué se les asemeja, cuáles fueron los que más les gustaron; qué sabían antes, qué saben ahora? Cómo podrías dibujar lo que hiciste con el cuerpo en el tablero? Qué utilizarías? Ahora imitaremos los números y veremos el video de la historia de los números.

Trabajo en grupos: Los estudiantes ubicados en subgrupos de tres personas realizarán la muestra de los números del 0-1-2-3-4-5-6-7-8-9, que la docente invitará a imitar, los dibujarán en el tablero acrílico y los mostrarán a sus compañeros, se motivarán a los compañeros a imitar los que hayan quedado mejor.

Vemos el video quién inventó los números- videos educativos para niños Aula 365

Realizaremos preguntas acerca de lo que se usaba antes de crear los números, el cómo contaban y otras que salen de la observación del video. Luego se les pide a los estudiantes que escriban en el cuaderno los números que más recuerden.

RECURSOS:

https://youtu.be/XGqJ4aIUci8?list=PLiPu5DdFVcwVraJTfyht0AbtdXIxx8OIy

Canción: Color of the rainbow, colchonetas y un espacio ampio y libre de obstáculos que les puedan generar lesiones. Luego les puedes variar el ejercicio con música moderna. música clasica para niños (АРБ репетиция отчетного концерта 10 марта 2016), computador y parlantes o grabadora, recursos humanos.

C PRÁCTICA

En el cuaderno debes escribir lo que copiamos en el tablero como resultado de la actividad. Ahora puede utilizar el material no estructurado que elegimos para asociar el número con la cantidad.

Juega con semillas y ubica en los panales de huevos la cantidad de semillas o ping pongnes que te indica el dado o el docente

Coloca sobre cada número la cantidad de fichas que corresponde al número

Ahora realiza pequeños cálculos colocando semillas en las cajitas de los huevos.

contando los que están a la derecha o los de la izquierda según las orientaciones de la docente.

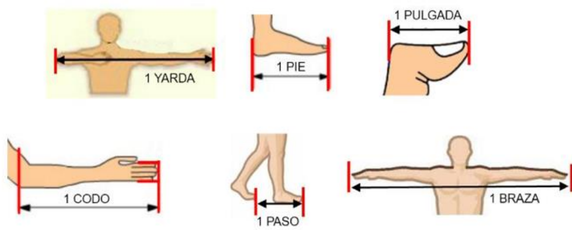
En la hoja guía une los puntos y descubre los números

D CIERRE

Describe lo que aprendiste con tus propias palabras en la bitácora

TIEMPO PROBABLE: El tiempo estimado para la actividad es de 120 minutos

ACTIVIDAD 2: MEDICIONES CON EL CUERPO



PROPÓSITO: Realizar mediciones de objetos en el aula utilizando las partes del cuerpo y consignando los resultados; para identificar la importancia de los número por su exactitud para realizar mediciones.

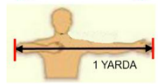
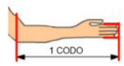
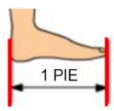
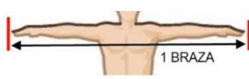
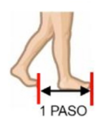
DESCRIPCIÓN:

A VIVENCIA

En la antigüedad no existía el metro veremos la historia de la medición y luego analizaremos el video. https://youtu.be/hTyMRFTqvyw el video se llama sistemas de unidades (breve historia de las mediciones). En grupo realizaremos el análisis del video

B FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En parejas llenar la siguiente tabla de medidas, utilizando solo la casilla del resultado, después de utilizar las partes del cuerpo, escribir en la casilla la cantidad de partes del cuerpo utilizadas. ¿Cómo harías para medir la mesa?, ¿de qué manera podrías utilizar objetos grandes? El docente entregará a cada grupo la siguiente gráfica o la realiza a gran escala en el tablero para que ellos la resuelvan.

OBJETOS A MEDIR	PARTES DEL CUERPO	RESULTADO	CENTÍMETROS
Mesa			
Silla			
Maletín			
Ancho de la puerta			
Una ventana			
Distancia de las paredes			

Se realizarán preguntas tales como: cómo se sintieron, ¿era fácil o difícil? qué aprendieron, qué sabían antes, qué saben ahora? ¿Les gustaría que se siguiera utilizando en la actualidad? ¿cómo se hacen las mediciones de estos objetos en la actualidad?

C PRÁCTICA

Como tarea antecesora de la actividad cada niña deberá hacer un metro en hoja de papel. Ahora en clase, veremos un video acerca de las medidas de longitud. Creado por Happy learning, llamado la longitud y su unidad de medida. El metro. Videos educativos para niños. https://youtu.be/kzrplJ1jvko

Después del video vamos nuevamente al ejercicio que contiene el cuadro para llenar la casilla centímetros y utilizando ahora el metro procedemos a medir los mismos objetos del salón. Recalcamos la importancia de medir de manera exacta.

¿cuánto mide tu mochila?

¿Qué parte de tu cuerpo utilizarías para medir el cuaderno? Escribe cuánto mide utilizando primero tu cuerpo y luego el metro.

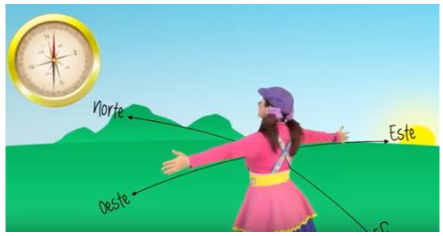
RECURSOS: Video "La longitud y su unidad de medida", fotocopias, lápices, metros, y el cuerpo.

D CIERRE

Describe lo que aprendiste con tus propias palabras en la bitácora

TIEMPO PROBABLE: El tiempo estimado para la actividad es de 120 minutos

ACTIVIDAD 3: PUNTOS CARDINALES



PROPÓSITO: Ubicarse con referencia al sol, a su propio cuerpo y a otros objetos para orientarse en un espacio próximo y distal en el salón y en un mapa. Concepto que le servirá para comprender la ubicación de los números dentro de las estructuras aditivas.

DESCRIPCIÓN:

A VIVENCIA

En esta actividad necesitamos estar al aire libre para ver por donde está el sol temprano en la mañana, si no es posible deslazarse al patio; el docente debe disponer un sol grande de icopor o de papel en el que todos en el aula de clases puedan tener como referencia. Luego cada estudiante se ubica con la mano derecha señalando el sol y haciendo oposición a la mano izquierda, todo lo que esté al frente será el norte y lo que esté a la espalda señalará el sur, luego pondremos la canción para realizar movimientos juguetones con ellos, cantando y bailando. Luego en el aula de clases responderemos hipótesis, qué pasaría si el sol estuviera saliendo en este lado del salón? Qué objetos están ubicados al oriente del salón?, cuáles al norte, al sur y al occidente?

B FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Sabemos que los primeros que habitaron la tierra se guiaban por el comportamiento de salida y puesta del sol. Por eso se otorga su existencia al razonamiento y la supervivencia del ser humano. Por esta razón no se le otorga a una persona en particular la creación de los puntos cardinales.

Lo único que ha cambiado un poco es en la forma de decirlo; porque antes se conocía como septentrión, meridión, oriente y occidente. Ahora veremos un video

En el siguiente enlace podemos comprender mejor en qué consiste

https://youtu.be/c_Ac9VR11qc

Se realizarán preguntas al grupo tales como: Qué recuerdas de lo que viste en el video? ¿De qué otras formas podrías avisarme que me voy a golpear con algo en la cabeza?

¿De qué manera lo podríamos representar en el tablero? De manera voluntaria salen los estudiantes a realizar las gráficas que necesiten para demostrar el concepto de forma personal y creativa. ¿qué sabían antes, qué saben ahora?

TIEMPO PROBABLE: 120 minutos

C PRÁCTICA

Luego trazaremos los puntos cardinales en el suelo con cinta de enmascarar o de colores, lazos o tiza. En esta actividad el docente dará órdenes a los estudiantes para que se ubiquen dándo salticos en el lugar que corresponda a sus direcciones, luego ubicarán un objeto como los útiles escolares con relación a sí mismos como indique el docente, ejemplo: Ubica el lápiz al lado norte, el maletín al lado sur, tu lonchera al lado occidente y tu cartuchera al oriente. Luego cantaremos la canción de los pimpollos y pegaremos la guía en el cuaderno donde se les pedirá cierta información.

LOS PIMPOLLOS - Los Puntos Cardinales

Responde si estas en el patio del colegio ¿qué hay a tu derecha?

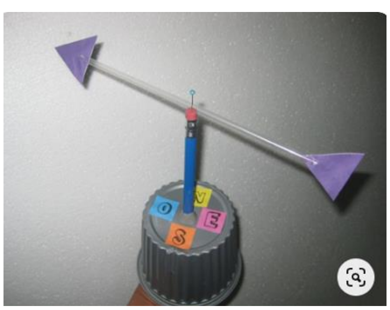
¿qué objetos están a la izquierda del escritorio de la profesora?

¿quién está a tu oriente dentro del salón?

¿qué objetos encuntras al sur de tu puesto?

RECURSOS: **https://youtu.be/hnMcrTC90jA** canción de "Los pimpollos", los puntos cardinales, Marcador borrable, tablero, amplificadres para el celular o computador, computador, grabadora, sol en icopor o en cartulina, útiles escolares y recursos humanos.

Con material reciclable realizaremos una brújula



ACTIVIDAD 4: RECTA NUMÉRICA

PROPÓSITO: Ubicarse de manera vivencial en la recta numérica manejando conceptos como adelante, atrás, antes, después, menos, más menor y mayor; derecha e izquierda.

DESCRIPCIÓN:

A VIVENCIA

Cantar e imitar los ejercicios que indica la canción: Enrique y Ana La Yenka.

https://youtu.be/TNs5PDe8C6Y

B FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Con la ayuda de unas orejitas de conejo o una máscara de ranita o de conejo, la idea es que los estudiantes puedan vivenciar el salto de unidad en unidad y el por qué solo del 0 al 9. Elegimos solo los números del 0 al 9 porque estos números no se repiten.

Recordaremos contar los números en orden, luego a devolvernos, luego a ubicarnos frente al número que el docente indique. Elabora los números en plastilina,

realizar pequeños ejercicios de suma y resta a la voz del docente.

PRÁCTICA

De manera grupal en el tablero trazaremos la recta numérica y algunos cálculos mentales. El mismo procedimiento debe ser consignado en el cuaderno y resolver los siguientes problemas aditivos:

Cada vez que se retroceda colocarás un símbolo menos **-** , cuando el conejo avanza debes colocar el símbolo más +. En el cuaderno escribimos 7–3=, 9-5=

A su vez con la ayuda de una ficha de parqués se ubican en la recta numérica y juega con ella para saber cuántos saltos dio el conejo y que número marcó, para poder responder el ejercicio.

Se realizarán preguntas tales como: cómo se sintieron, qué aprendieron, qué sabían antes, qué saben ahora?

D CIERRE

Evaluamos la actividad contando en la bitácora sobre lo que aprendió.

RECURSOS: Papel silueta para hacer la regla y los números, pegamento o cinta, fotocopias con la recta numérica, orejas o antifaz, y recursos humanos. Puede ser también en un patio y trazado con tiza.

TIEMPO PROBABLE: 120 minutos

ACTIVIDAD 5: CONJUNTOS

PROPÓSITO: Agrupar y clasificar los estudiantes según el análisis del grupo con sus características particulares.

DESCRIPCIÓN:

A VIVENCIA

En el patio o en el salón de clases, los estudiantes observarán en sus compañeros características físicas como su color de cabello, el largo del cabello, el tamaño de cada una según su altura, sus edades, y formarán los subgrupos con la ayuda de lazos o aros; luego se realiza el conteo de cada una de las integrantes de los subgrupos y tres niñas voluntarias plasmarán en el tablero los datos arrojados, ellas podrán elegir de qué manera lo quiere representar, después le escribirá debajo del conjunto el número correspondiente a los integrantes del grupo osea la cantidad de elementos. Concepto de muchos, pocos, más, menos, mayor qué, menor qué e igual.

B FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Veremos el video “los conjuntos básica primaria” https://youtu.be/HlPpfhisogQ para trabajar relaciones entre conjuntos. A la vez que lo vamos viendo, la docente procede a explicar paso a paso e ir dibujando en el tablero complemento de lo que hicieron el el momento A.

C PRÁCTICA

A continuación realizaremos conjuntos con material concreto no estructurado para formar conjuntos y sus relaciones. Resolviendo preguntas como ¿dónde hay más? ¿Dónde hay menos?, ¿cuáles son iguales? ¿dónde hay muchos? ¿dónde hay pocos? con la ayuda de tapas, láminas, palitos o cualquier material que tengamos a mano; luego de que ellas lo logren deberán consignar en el cuaderno lo que observaron durante el proceso y lo contarán con sus propias palabras y grafías.

La docente explicará lo que es un conjunto y cómo debemos representarlo de manera convencional.

D CIERRE

RECURSOS: Marcador borrable, tablero, cuaderno, palitos, tapas, utiles escolares, y recursos humanos

Evaluamos la actividad contando en la bitácora sobre lo que aprendió.

TIEMPO PROBABLE: 60 minutos

ACTIVIDAD 6: ÁBACO HUMANO

PROPÓSITO: Asociar las cantidades al valor posicional, y comprender de esta manera el sistema de numeración decimal.

DESCRIPCIÓN:

A VIVENCIA

Con la ayuda de tres niños y tres petos de distinto color vamos a jugar a ensartar aros en ellos.

Los demás estudiantes deben estar frente a ellos y lanzar los aros hasta ensartarlos, a la vez que los van ensartando deberán nombrar la cantidad de aros que han ensartado en el cuerpo del compañero. En el primer aro vamos a contar de cero a 10, en la segunda columna de 10 en 10 hasta 100 y en el tercer aro de 100 en 100 hasta 900. Cada vez recordando que si llegamos hasta 10 debemos cambiar de columna.

Cada aro debe tener la cantidad de ceros que debe agregar cada casilla y comenzamos siempre recalcándole a los estudiantes que es de derecha a izquierda.

Podemos cantar un estribillo mientras lanzan los aros:

Veo el cielo y va a llover

Ya veo las gotas de lluvia caer y caer

1-2-3-4-5

6-7-8-9-10

Veo el cielo y va a llover

Ya veo las gotas de lluvia caer y caer

10-20-30-40-50

60-70-80-90-100

B FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Cuando terminen la actividad en el patio o en el salón de clases, dejarán en el tablero el resumen gráfico de lo experimentado y pasarán a ver el siguiente video que contiene la historia

En el aula de clases veremos la historia del sistema de numeración decimal y comentaremos el video que podemos encontrar en youtube.

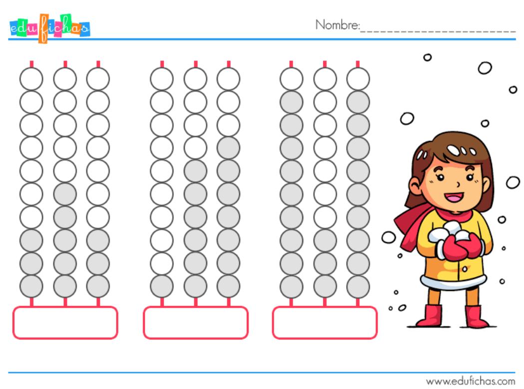
https://youtu.be/A2zNqodZdzo?list=PLiPu5DdFVcwVraJTfyht0AbtdXIxx8OIy

Se realizarán preguntas tales como:

¿Cuál es la historia de los números? ¿Para qué nos sirven los números? ¿Qué podemos calcular con los números agrupados en las tres columnas?

C PRÁCTICA

Trabajaremos con material concreto estructurado como lo son los ábacos verticales donde los estudiantes podrán ubicar lectura de números mayores que diez.



Cómo puedo representar los siguientes números en el ábaco? 43, 58, 67, 29, 18, 77, 130, 154, 186, 190…

Luego resolverán problemas adición y sustracción con el ábaco ejemplo:

Camila vive en la casa número 46 y se encuentra en la casa 32. ¿Cuántas casas le faltan a Camila para llegar a la suya? 46-32

Giovanny tiene 82 naranjas y su mamá le dijo que comprara 17. Cuántas naranjas tiene ahora? 82+17

Sofía tenía 26 pesos y se compró una chupeta por lo que le devolvieron 14 pesos. ¿Cuánto le costó la paleta? 26- 14,

Lo escriben en el cuaderno con su respectivo resultado.

Después en la bitácora escriben lo que aprendieron con sus propias palabras, cómo se sintieron, qué sabían antes, qué saben ahora?

RECURSOS: Debemos tener disponibles 30 aros, en el patio o en el aula de clases, tablero, marcadores, cuadernos y recursos humanos.

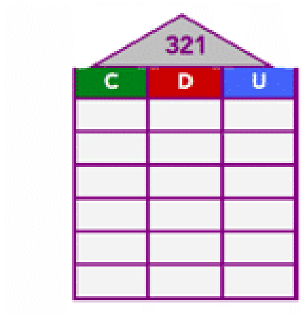
TIEMPO PROBABLE: 120 minutos

ACTIVIDAD 7: LA GALLINITA JOSEFINA

PROPÓSITO: Construir el concepto de suma agrupando y desagrupando números de tres cifras practicando la resolución de problemas matemáticos.

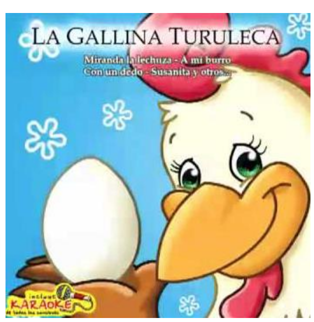
DESCRIPCIÓN: En el suelo con la ayuda de cinta de enmascarar o tiza, realizamos el siguiente trazado.

A VIVENCIA



Cada niño se pone la máscara de la gallinita Josefina para que vaya realizando el recorrido correcto por las unidades, decenas y centenas. Comenzando desde el lado derecho arriba recorre hacia abajo hasta el resultado luego se devuelve y pasa a la siguiente columna, baja hasta el resultado y se devuelve hasta la centena.

Agregando números grandes, la gallinita advierte que quiere una habitación para cada uno de sus hijos del 0 a 9 por lo que no se pueden dos números en una sola habitación.



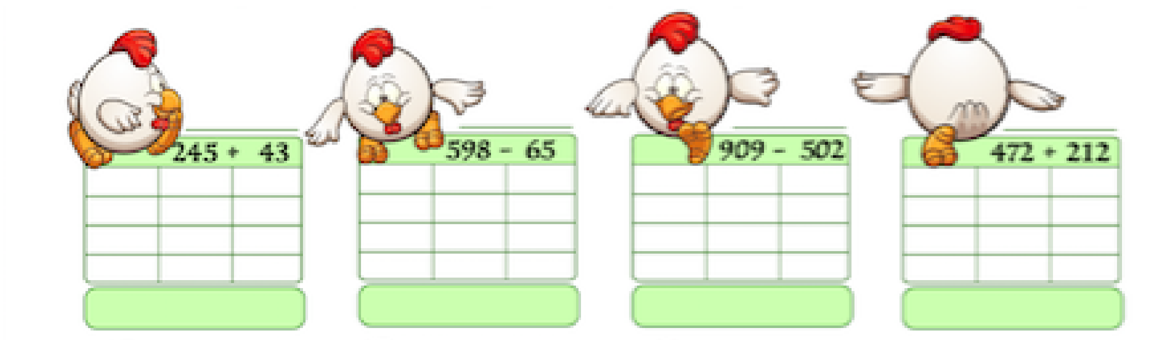
https://youtu.be/_eMRzh8Yqqg?list=RD_eMRzh8Yqqg

Luego los estudiantes podrán colocar la cantidad de objetos que indique el número que ha dejado la gallinita en cada habitación y va juntándolos en el resultado. vamos escribiendo en el tablero los resultados de lo que va haciendo la gallinita turuleca.

B FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Escribimos el concepto de la suma preguntando: ¿Qué hizo al final la gallinita Josefina cuando dejó los huevitos en cada casilla? Los reunió y los puso en la casilla de abajo muy bien quiere decir que sumar es juntar o agrupar varios objetos para saber cuánto hay en total.

lo que son sumas y restas Ahora escribiremos en el cuaderno los siguientes ejercicios solo para poner las cantidades en las casillas correspondientes recordando que cada número usa una habitación o casilla diferente sin compartirla con otro número.



C PRÁCTICA

Actividad individual donde se les presenta a los estudiantes diferentes formas de representar las unidades, decenas y centenas con material no estructurado.

Podemos utilizar material no estructurado como la hoja de papel cuadriculada para representar lo que hemos experimentado en el suelo y en el tablero; como son los números del 0 al 999

Descompón este número de 5 formas diferentes

456

C	D	U
4 C	5 D	6 U
2 C	25 D	6 U
1 U	10 D	256 U
4 C	0 D	56 U
0 C	30 D	156 U

Lo escribimos en el cuaderno y resolvemos ejercicios de problemas aditivos.

Resuelve:

- Sofía tenía 10 palitos para hacer el ejercicio en clase de la decena pero pronto se dio cuenta que al contarlos tenía 4 palitos más, cuántos tiene ahora?
- Miguel ha recolectado 25 tapas de gaseosa en esta semana y las va a juntar con las otras 28 que recolectó la semana pasada. ¿Cuántas tapas de gaseosa tiene ahora?

RECURSOS: Marcador borrable, tablero, cartulinas, láminas, recursos humanos, cinta de enmascarar, lazos, palitos, fotocopias, colores, grabadora, o computador con parlantes.

TIEMPO PROBABLE: 150 minutos

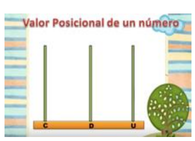
ACTIVIDAD 8: CAMBIOS DE POSICIÓN

OBJETIVO: Ubicarse de manera vivencial en diferentes posiciones el número asimilando el cambio de casilla en las unidades, decenas y centenas.

DESCRIPCIÓN: Dígitos o cifras

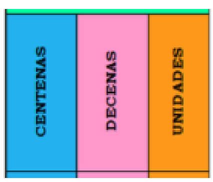
Este juego puede tener variaciones, voy a mencionar cuatro actividades que pueden surgir:

1. Con la ayuda de cartulinas u hojas de block cada estudiante tendrá en su pecho puesto un dígito o cifra de los números del 0 al 9 porque estos números no se repiten. Todos los estudiantes van a ir caminando o corriendo por todo el salón, la docente con la ayuda de un instrumento musical preferiblemente o una pandereta hace ruido y cuando se detenga de tocar, los estudiantes deberán hacer lo mismo, además de afianzar el freno inhibitorio podrá dar la orden de agruparse por cifras haciendo filas, es decir, se juntan los unos, los tres y los seis o nombrar el número que deben formar (123).
   En el suelo deberán estar dispuestas tres casillas colocadas con cinta de enmascarar o de colores para simular unidades, decenas y centenas como en la siguiente imagen.



2. El juego comienza de nuevo recorriendo de nuevo el salón y cuando la docente diga un número de tres dígitos ejemplo (241), estos dígitos pelearán su puesto por llegar a las casillas dispuestas en el suelo.
3. En casillas de colores podremos trabajar por colores en el pecho de los niños, es decir, un color para las unidades, otra para las decenas y otro para las centenas.

   Cuando cese el sonido, los estudiantes van al sitio que les corresponde según el color de la cartulina que coincide con la del suelo.
4. Otra variación es que se hacen 10 sonidos con la pandereta y cuando llegue a 10 se cambia de posición del cuerpo, pasan de una casilla a otra haciendo otra postura.



Finalmente los estudiantes deben escribir o graficar en el tablero lo que vivieron, representándolo y luego en el cuaderno.

Se realizarán preguntas tales como: cómo se sintieron, qué aprendieron, qué sabían antes, qué saben ahora?

RECURSOS: Papel, pandereta, cinta, instrumento musical.

TIEMPO PROBABLE: 120 minutos

C. MOMENTO DE APLICACIÓN

ACTIVIDAD 9: CONCLUYO

OBJETIVO: Crear un mapa conceptual entre todos los miembros del grupo para organizar la información obtenida durante la unidad.

DESCRIPCIÓN:

Hacemos una lluvia de ideas de las cosas que más recuerdan o lo que más les gustó de las actividades. Con la ayuda de cartulinas formamos conjuntos en el tablero distribuidos como el la gráfica del ejemplo. Puse el ejemplo pero el docente debe esperar que salgan las ideas desde sus estudiantes.

Luego el docente indica a sus estudiantes que tomen una lámina y que cuenten de qué les hace recordar.

Para ello el docente debe disponer de fotos o láminas de las actividades que se realizaron, las coloca sobre una mesa y cada estudiante o por subgrupitos toma algunas y las van clasificando en conjuntos de actividades que tenían el mismo fin. El docente va describiendo las características del conjunto y ellos por lógica miran su lámina y dicen si esa actividad pertenece a ese conjunto.

En la gráfica se ve un claro ejemplo de lo trabajado en la unidad y les puede preguntar a los estudiantes:

¿Recuerdan esta actividad? ¿qué pasó? ¿cuál era el propósito de la actividad? ¿en realidad logramos el propósito? Qué suceso recuerdan que haya sido cómico de la actividad.

Luego deberán consignarlo en el cuaderno cada estudiante.

RECURSOS: Cartulinas, marcadores, fotos o láminas, cinta.

TIEMPO PROBABLE: 90 minutos

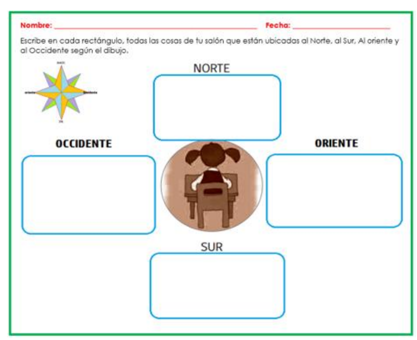
ACTIVIDAD 10: EVALUACIÓN

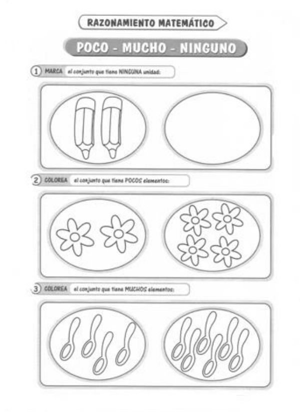
El sistema de evaluación implementado en esta unidad es un proceso de observación constante, que se irá consignando en la bitácora y por último se aplicarán diversas tablas como recurso para sistematizar la información que arroja cada una de las 3 categorías trabajadas durante la unidad de los 7 estudiantes observados.

PROPÓSITO: Medir los alcances de la unidad y sistematizar la información.

Para evaluar los procesos de ubicación espacial y la lateralidad tendremos en cuenta una actividad que lo vivencie y fichas técnicas acordes a la edad de los estudiantes.

Para valorar las representaciones semióticas realizaremos dictado de números y resolucón de sumas y restas con tres dígitos.





DESCRIPCIÓN: Con la ayuda de un juego el docente podrá observar si los estudiantes han interiorizado la información.

Por medio del juego pañuelo veloz; los estudiantes ubicados por parejas deberán amarrar un pañuelo en la parte del cuerpo que el docente indique, primero sobre sí mismo y luego en su compañero. Con la ayuda de un aro el docente dará indicaciones como: introducir el pie derecho, los dos pies, el brazo izquierdo, colgarse el aro en el hombro derecho, pararse al lado derecho del aro, hacerse detrás del aro.

Señalar con un círculo de color en los siguientes números las cifras que corresponden a unidades amarillas, a decenas verdes y a centenas azules.

Ubicar dentro de las casillas los números de uno, dos o tres cifras.

C	D	U

Todas las actividades de resolución de problemas que se puedan realizar con diferentes grados de dificultad y de forma contextualizada. Recordándoles que para desarrollar las actividades de estructuras aditivas se debe iniciar por el lado derecho arriba.

Los niños deben resolver correctamente los procesos de suma y resta teniendo en cuenta el manejo del sistema de numeración.

De igual manera deberán reconocer el antes y el después de cada número y hacer pequeños cálculos mentales.

RECURSOS: pañuelos, tela o cordones, fotocopias y colores.

TIEMPO PROBABLE: 120 minutos

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Programa todos por un nuevo País (2016). Derechos Básicos de Aprendizaje- Matemáticas. Ministerio de Educación Nacional. Gobierno de Colombia.

Herramienta para Re-crear escenarios de formación. (2011) Manual didáctico para docentes Escuela Activa Urbana (EAU). Fundación Luker. Manizales- Colombia.

Imágenes buscadas y bajadas del buscador de google imágenes.

Vergnaud, G. (1990). La teoría de los campos conceptuales. Recherches en didactique des Mathématiques. 133-170 p

LINKS de videos para mostrar la teoría o historia del tema a tratar:

Aula 365. (Agosto 9 2016) Quién inventó los números? Video para niños recuperado de

https://youtu.be/XGqJ4aIUci8?list=PLiPu5DdFVcwVraJTfyht0AbtdXIxx8OIy

Física today. Sistema de unidades: Breve historia de las mediciones. Recuperado de

https://youtu.be/hTyMRFTqvyw

Happy Learning Español. La longitud y su unidad de medida. El metro. Videos educativos para niños https://youtu.be/kzrplJ1jvko

Luna creciente. Los puntos cardinales: Este, oeste, norte, sur- Barney el camión. Video para niños. Recuperado de https://youtu.be/c_Ac9VR11qc

Programa de televisión Peruana los Pimpollos. LOS PIMPOLLOS. Los Puntos Cardinales. Recuperado de **https://youtu.be/hnMcrTC90jA**

Arqmauh. 46- ENRIQUE Y ANA-LA YENKA. Recuperado del Programa Aplauso en 1979 https://youtu.be/TNs5PDe8C6Y

Grupo educare. El número y sus contextos. Recuperado del aprendizaje con los huevo Kids https://youtu.be/A2zNqodZdzo?list=PLiPu5DdFVcwVraJTfyht0AbtdXIxx8OIy

Heykids.es – canciones para niños. LA GALLINA TURULECA. Canciones infantiles recuperado de https://youtu.be/_eMRzh8Yqqg?list=RD_eMRzh8Yqqg